

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année scolaire 1920-1921. — N° 217

LA PRÉHENSION

Son mécanisme et ses modes

*(Travail du Laboratoire d'anatomie du Prof^r Latarjet
et du service du D^r Froment)*

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 30 Mai 1921

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

J. TRARIEUX

Né à Uzerches (Corrèze), le 18 août 1894



LYON

IMPRIMERIE EXPRESS

46, rue de la Charité, 46

—
1921

LA PRÉHENSION

Son mécanisme et ses modes

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

MM. J. LEPINE..... Doyen.
ROQUE..... Assesseur.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. AUGAGNEUR, SOULIER, CAZENEUVE, BEAUVISAGE,
LACASSAGNE, TESTUT.

PROFESSEURS

Cliniques médicales	MM. TEISSIER
Cliniques chirurgicales	ROQUE
Clinique obstétricale et Accouchements.....	BARD
Clinique ophtalmologique	TIXIER
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.....	BERARD
Clinique neurologique et psychiatrique.....	FABRE
Clinique des maladies des enfants.....	ROLLET
Clinique des maladies des femmes.....	NICOLAS
Clinique d'oto-rhino-laryngologie	LEPINE (J.)
Clinique des maladies des voies urinaires.....	WEILL
Clinique chirurgicale des maladies des enfants.....	POLLOSSON (A.)
Physique biologique, Radiologie et Physiothérapie.....	LANNOIS
Chimie biologique	ROCHET
Chimie organique et Toxicologie.....	NOVE-JOSSERAND
Matière médicale et Botanique.....	CLUZET
Parasitologie et Histoire naturelle médicale.....	HUGOUNENQ
Anatomie	MOREL
Anatomie générale et Histologie.....	MOREAU
Physiologie	GUIART
Pathologie interne	LATARJET
Pathologie et Thérapeutique générales.....	POLICARD
Anatomie pathologique	DOYON
Médecine opératoire	COLLET
Médecine expérimentale et comparée.....	MOURIQUAND
Médecine légale	PAVIOT
Hygiène	VILLARD
Thérapeutique	ARLOING (F.)
Pharmacologie	Etienne MARTIN
Pathologie externe.....	COURMONT (P.)
Propédeutique de gynécologie.....	PIC
Chimie minérale	FLORENCE (A.)
Accouchements	VALLAS
Urologie	CONDAMIN
	BARRAL
	COMMANDEUR
	GAYET

CHARGES DE COURS COMPLEMENTAIRES

Embryologie	HOVELACQUE
Anatomie topographique.....	PATEL
Botanique	BRETIN
Stomatologie	TELLIER

AGREGES

MM.	MM.	MM.	MM.
NOGIER	SAVY	HOVELACQUE	ROUBIER
BRETIN	FROMENT	TRILLAT	FAVRE
LERICHE	THEVENOT (Lucien)	SARVONAT	MURARD
THEVENOT (Léon)	PIERY	FLORENCE (G.)	BONNET
TAVERNIER	COTTE	ROCHAIX	GRAVIER, chargé des
CADE	DUROUX	CORDIER	fonctions.
GARIN			

M. BAYLE, secrétaire.

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

M. LATARJET, *président*; M. FROMENT, *assesseur*.
MM. COTTE et ROUBIER, *agregés*.

La Faculté de Médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année scolaire 1920-1921. — N° 217

LA PRÉHENSION

Son mécanisme et ses modes

*(Travail du Laboratoire d'anatomie du Prof^r Latarjet
et du service du D^r Froment)*

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 30 Mai 1921

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

J. TRARIEUX

Né à Uzerches (Corrèze), le 18 août 1894



LYON

IMPRIMERIE EXPRESS

46, rue de la Charité, 46

—
1921



Digitized by the Internet Archive
in 2026

A MON PÈRE ET A MA MÈRE

Faible témoignage de ma grande reconnaissance et de ma profonde affection.

A MON FRÈRE

A MES ONCLES ET TANTES

A MA GRAND'MÈRE

A TOUS LES MIENS

A NOTRE PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR LATARJET

Chevalier de la Légion d'honneur

Il nous a toujours accueilli avec une extrême bienveillance, et nous a donné de précieux conseils pour la rédaction de ce travail. Il nous a fait le très grand honneur d'accepter la présidence de cette thèse. Nous le prions d'agréer l'hommage respectueux de nos plus sincères remerciements.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ J. FROMENT

Médecin des Hôpitaux

Chevalier de la Légion d'honneur

Nous lui devons le sujet de notre thèse. Il a grandement facilité notre tâche en dirigeant nos recherches, en nous aidant à conduire nos enquêtes professionnelles et à aplanir toutes les difficultés qui se sont présentées au moment de la rédaction de ce travail. Dans son service, à l'hôpital de la Croix-Rousse, nous avons toujours trouvé en lui un Maître très accueillant qui nous a fait profiter pendant cinq mois de son enseignement si attrayant, si remarquablement précis. Qu'il nous soit permis de lui présenter ici l'expression la plus vive de notre reconnaissance et de notre respect.

A TOUS MES MAITRES

A MES JUGES

INTRODUCTION

Les blessures de la main, nous voulons désigner par là les paralysies périphériques, les mutilations, toutes les causes susceptibles d'entraver son fonctionnement normal, ont été, au cours de la guerre, d'une fréquence exceptionnelle. Elles constituent tous les jours une très grande part des accidents du travail.

Ces diverses paralysies, ces diverses blessures ont été bien souvent décrites, mais il ne suffit pas de les constater ou de les reconnaître, il est plus important encore de savoir quelle va être leur répercussion sur l'activité fonctionnelle de la main.

Pour bien comprendre les conséquences de telle ou telle blessure, leur répercussion sur l'activité industrielle, il ne suffit pas non plus de décrire l'action de chaque muscle, il importe de bien connaître quel est le mécanisme de la préhension à l'état normal, quels modes de prises sont particulièrement requis par telle ou telle profession.

Dans sa très remarquable étude sur la physiologie des mouvements, Duchenne, de Boulogne, effleure à peine la question de la préhension, il n'étudie guère à cet

égard que la prise du porte-plume, du crayon ou du pinceau. Des autres modes de préhension, il n'est pas question. Les traités de physiologie les plus récents n'abordent pas davantage l'étude de cette fonction indispensable à l'activité humaine. Ce n'est que dans un article du « Journal de Médecine de Lyon », dû à M. le professeur agrégé Froment, que l'on trouve une étude de la préhension et de ses modes, étude qu'il dégage des observations recueillies pendant la guerre.

« On s'expliquerait mal, écrit-il, que les traités de pathologie et même ceux de physiologie passent sous silence cet acte primordial, qu'ils n'étudient ni les conditions dans lesquelles il s'exerce à l'état normal, ni les perturbations qu'apportent dans son jeu les paralysies périphériques, si l'on ne se souvenait de la phrase de Léonard de Vinci : « Il y a dans la main des aspects à l'infini que nulle imagination ne saurait relever. », on y retrouve l'écho du découragement qui saisit les observateurs de tous les temps devant cet insaisissable Protée. »

Avant de tracer très exactement les limites de l'étude que nous allons entreprendre, indiquons d'abord quel peut-être l'intérêt d'une étude de la préhension.

S'il est nécessaire de bien connaître tous les rouages d'un instrument pour être en mesure de le réparer un jour, il est tout aussi utile de bien étudier l'ingénieux mécanisme qui fait de la main un outil inimitable; la prothèse sera plus facile et mieux faite.

L'intérêt thérapeutique se double d'une portée sociale; comment évaluer exactement le dommage subi, comment déterminer rigoureusement le taux de l'invalidité

apportée à la main par toute paralysie ou blessure, si l'on connaît mal ses capacités fonctionnelles normales?

Certes, l'établissement d'un barème d'incapacité professionnelle demandera beaucoup de temps, une observation minutieuse, de nombreux cas pathologiques, ainsi qu'une étude détaillée de tous les gestes ouvriers, mais il permettra de combler les lacunes de la loi actuelle sur les accidents du travail qui ne tient pas compte de la profession dans l'évaluation de l'incapacité ouvrière.

Comment rééduquer facilement, rapidement, le mutilé, si l'on connaît mal l'activité fonctionnelle dont il peut faire preuve ?

Prothèse, évaluation de l'incapacité professionnelle, orientation du mutilé, au besoin même de l'individu normal, à l'exemple de Fred-W. Taylor, tels sont les problèmes qui exigent pour être résolus une étude physiologique complète de la main. On saisit l'ampleur du sujet et les développements qu'il suggère. Nous nous proposons de contribuer à cette étude par la description détaillée du mécanisme normal de la préhension illustré par des exemples choisis dans les professions les plus courantes.

Sur les conseils de M. le professeur agrégé Froment, nous sommes allés visiter les Ecoles lyonnaises où l'on donne aux élèves un enseignement professionnel, pour voir quels étaient les types de prise requis par les divers métiers, essayer d'en comprendre les raisons, et pour vérifier si à ceux qu'il avait décrits, il n'y avait pas lieu d'en ajouter d'autres.

Nous avons visité l'Ecole Centrale Lyonnaise, l'Ecole

de la Martinière, l'Ecole de la Salle; partout, nous avons été accueilli avec la plus parfaite courtoisie. Nous avons ensuite pénétré dans les ateliers des petits artisans, quelquefois fort étonnés du but de notre visite, aimables toujours.

Sans l'article de M. Froment, qui fut pour nous un véritable fil d'Ariane, nous aurions eu quelque peine à nous retrouver dans ces gestes professionnels si multiples, si variés, si difficiles parfois à analyser, à comprendre et à classer au premier abord.

Mais, pour bien comprendre le mécanisme intime de la préhension, il est indispensable de l'étayer sur de solides bases anatomiques et physiologiques. Toutes les notions concernant l'anatomie et la physiologie des muscles sont bien acquises à l'heure actuelle et nous nous sommes bornés à les rappeler brièvement. Pour ce qui concerne l'articulation métacarpo-trapézienne, véritable pivot des mouvements du pouce, il a semblé à M. le professeur Latarjet, qui a bien voulu nous conseiller à cet égard, que quelques points particuliers restaient encore à préciser. C'est ce que nous nous sommes efforcés de faire dans des recherches faites sous sa haute direction au laboratoire d'anatomie. Nous espérons que ces recherches pourront contribuer à éclaircir un sujet sur lequel il est difficile de se faire une idée précise en parcourant la littérature médicale.

Les auteurs français sont très incomplets, seuls les auteurs allemands se montrent plus riches en descriptions et en théories de toutes sortes, mais leurs conceptions font partie de la mécanique pure et manquent parfois de la clarté si chère aux esprits latins.

Nous aurions voulu, comme couronnement de notre travail, nous rendre compte, par l'observation des blessés de guerre, dans quelle mesure, telle mutilation, telle ou telle paralysie rendait impossible tel ou tel mode de prise, et, par suite, telle ou telle profession. Mais cette enquête eut été de trop longue durée et incompatible avec l'obligation de terminer rapidement nos études. Nous avons dû nous limiter à cet égard à quelques brèves indications, nous bornant à préparer cette enquête plutôt qu'à la conduire nous-même.

M. le professeur Latarjet s'est montré, pour nous, un guide bienveillant et sûr. Il a facilité notre tâche, en nous faisant disséquer, en nous donnant des coupes, en nous aidant à vaincre les difficultés qui se présentaient. Nous le remercions de l'aimable accueil qu'il nous a toujours réservé, et des précieux conseils qu'il nous a donnés.

Depuis le début du mois de janvier, M. le professeur agrégé Froment nous a accueilli dans son service avec sa bienveillance coutumière. Nous avons suivi ses leçons et les consultations de neurologie, spécialement réservées aux blessés de guerre. A la lumière de son enseignement, nous avons pu nous familiariser avec l'étude toujours redoutée de la pathologie nerveuse. Grâce à ses conseils, nous avons trouvé le sujet et la matière de notre thèse inaugurale. Il a prélevé, sur le temps dont il dispose pour lui-même, les heures nécessaires pour pénétrer avec nous dans les principaux ateliers où nous avons déjà passé, il nous a donné de précieuses directives pour la rédaction de ce travail, il nous a permis

enfin de reproduire quelques-uns des dessins et schémas qui illustrent son article.

Nous le prions de trouver, dans ces quelques lignes, l'expression de notre vive reconnaissance et de notre respectueuse admiration.

Le docteur Henri Gardère externe des Hôpitaux de Lyon, a bien voulu se charger d'exécuter les nombreux dessins qui illustrent notre étude pratique des diverses prises et facilitent la compréhension des différents gestes ouvriers. Nous sommes heureux de lui témoigner ici toute notre reconnaissance et notre vive sympathie.

Notre camarade et ami, le Médecin auxiliaire Le Pautier, a fidèlement représenté les coupes de la main et du poignet dues à l'amabilité de M. le professeur Latarjet. Qu'il reçoive, avec nos remerciements, le témoignage de notre entière sympathie.

CHAPITRE PREMIER

L'appareil musculaire de la main

(Physiologie analytique)

Il eût paru naturel d'aborder l'étude de l'appareil ostéo-articulaire avant celle du système musculaire. Si nous avons cru devoir procéder autrement, c'est pour aller du simple au complexe, d'ailleurs nous ne nous proposons pas de faire ici la description de tout le système articulaire, nous étudierons simplement l'appareil ostéo-articulaire du pouce dont la connaissance précise est nécessaire pour bien comprendre le mécanisme des mouvements exécutés par le pouce.

Dans ce premier chapitre, nous nous bornerons à faire une exposition très succincte de données, la plupart classiques, depuis Duchenne, de Boulogne, qui constituent un simple rappel anatomo-physiologique. Ce chapitre comporte l'étude de trois parties: les mouvements du poignet, des quatre derniers doigts, et du pouce.

I. Mouvement du Poignet

Les mouvements du poignet sont de trois ordres : flexion, extension, latéralité.

A. — FLEXION. — La flexion est assurée par trois muscles dont les deux premiers sont innervés par le médian, et le troisième par le cubital.

Le grand palmaire (M) (1), qui s'insère : en haut, sur l'épitrôchlée ; en bas, à la base du deuxième métacarpien.

Le petit palmaire (M) qui va de l'épitrôchlée au ligament annulaire antérieur du carpe.

Le cubital antérieur (C) qui part également de l'épitrôchlée et se termine sur le pisiforme.

Ces muscles favorisent l'action des extenseurs de la première phalange des doigts, ils les placent dans une plus grande élongation et augmentent leur force dynamique (Duchenne de Boulogne).

B. — EXTENSION. — L'extension est due à trois muscles innervés par le radial.

Le premier radial externe (R), qui s'insère : en haut, à la partie inférieure de l'humérus ; au-dessus de l'épicondyle, et en bas, sur la base du deuxième métacarpien.

Le deuxième radial externe (R), qui va de l'épicondyle à la base du troisième métacarpien.

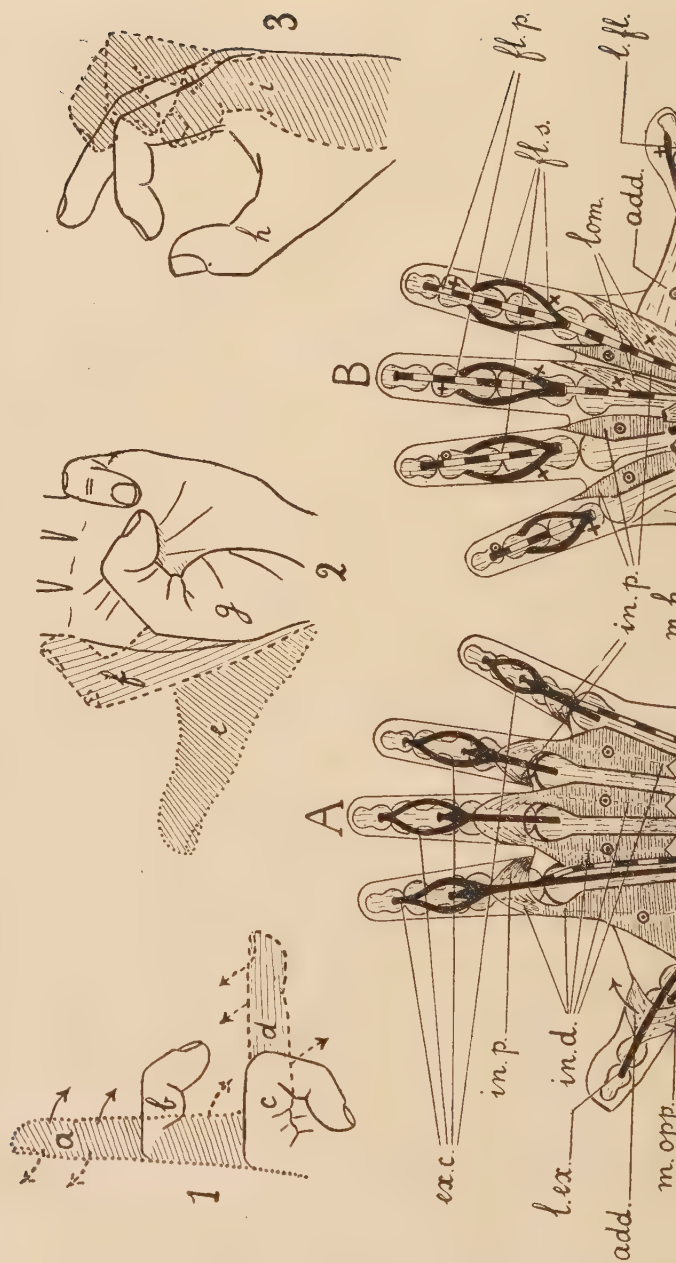
Le cubital postérieur (R), qui s'insère : en haut, sur l'épicondyle, et se termine en bas sur l'extrémité supérieure du cinquième métacarpien.

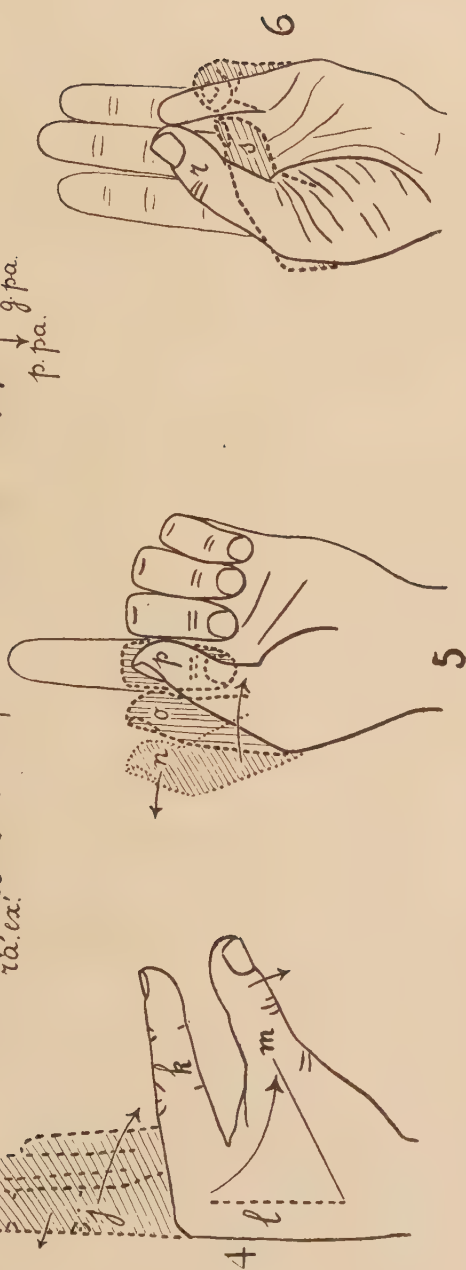
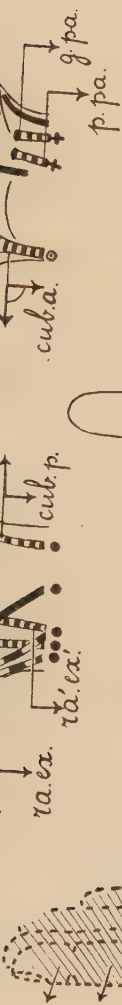
(1) Les lettres placées entre parenthèses sont destinées à rappeler l'innervation de chaque muscle.

L'Appareil musculaire de la main.

(Fig. 1)

(Extrait de J. FROMENT: Paralyisie des muscles de la main et troubles de la Préhension,
Journal de Médecine de Lyon, 20 octobre 1920.)





A et B. — Dispositif anatomique et innervation : *add.*, adducteur du pouce ; *c. ab.*, court abducteur ; *c. ex.*, court extenseur ; *c. fl.*, court fléchisseur ; *cub. a.*, et cub. antérieur ; *cub. p.*, cubital postérieur ; *ex. c.*, extenseur commun ; *ex. p.*, extenseur propres ; *fl. p.*, fléchisseur profond ; *fl. s.*, fléchisseur superficiel ; *g. pa.*, grand palmar ; *h.*, hypothenar ; *m. op.*, tendon des court abducteur et court fléchisseur (f. superficiel) ; *l. ab.*, long abducteur ; *l. ex.*, long extenseur ; *l. fl.*, long fléchisseur du pouce ; *lom.*, lombicaux ; *m.*, deuxième radial externe. — Le point indique que le muscle correspondant est innervé par le radial, la corde par le cubital, la *corde* par le médian.

1 à 6. — Mode d'action des muscles de la main :

Fléchisseurs et Extenseurs des Doigts (pouce excepté) : *Doigt préalablement étendu en a :* *b*, et *c*, flexion due aux fléchisseurs communs, superficiels et profonds, *d*, flexion due aux interosseux et lombicaux. *Doigt préalablement fléchi en c :* *d*, extension due aux interosseux et lombicaux ; *h*, extension due à l'extenseur commun ; *abducteurs et Adducteurs du Pouce (2 et 5) :* *e*, abduction due aux long abducteur, long et court extenseur ; *o*, et *p*, adduction due à l'adducteur ; *f*, adduction due aux long extenseur et long fléchisseur, après paralysie de l'adducteur. *Opposition et Pseudo opposition (2, 3, 4 et 6) :* *m*, opposition à l'index due au court abducteur ; *r*, opposition à l'auriculaire due au court fléchisseur ; *g*, et *l*, pseudo-opposition due au long fléchisseur ; *s*, pseudo-opposition due à l'adducteur. *Préhension (3, 4 et 5) :* *o*, et *p*, pinces de l'adducteur ; *h*, pinces à branches courbes, avec opposition (long et court fléchisseur, fléchisseur commun) ; *e*, idem, sans opposition ; *k*, *m*, pince longue à branches droites (court abducteur, interosseux et lombicaux).

L'action synergique des extenseurs du poignet est nécessaire à la flexion énergique des doigts, et la force de leur contraction est proportionnelle à l'énergie de cette flexion.

Tout acte de préhension énergique implique l'extension du poignet. M. Froment écrit à ce sujet: « C'est bien à tort que Van Dyck, dans le tableau de l'église de Saven-them, nous représente un saint Martin qui maintient négligemment, d'une main fléchie, le manteau qu'il va couper. L'attitude de la main est élégante et aristocratique, mais le geste est faux; la main pose, elle n'agit pas; le coup d'épée, soyons-en certains, fera tomber le manteau insuffisamment maintenu, il ne le partagera pas. »

Les actes de préhension énergique impliquent également la contraction des fléchisseurs en même temps que celle des extenseurs. La contraction simultanée de ces deux groupes musculaires assure la fixité du poignet.

Dans les cas de paralysie radiale ou d'atrophie des extenseurs, lorsque la main fait un effort de préhension énergique, les fléchisseurs se contractent seuls, et la main se fléchit et capote.

C. — LATÉRALITÉ. — Les mouvements de latéralité sont dus à deux muscles innervés par le radial:

Le 1^{er} radial externe (R) qui incline la main sur le bord radial de l'avant-bras.

Le cubital postérieur (R) qui incline la main sur le bord cubital.

Ce sont, d'après Duchenne de Boulogne, les deux seuls muscles desquels dépendent les mouvements de latéralité proprement dits. Le cubital antérieur, innervé par le nerf

cubital, n'incline la main sur le bord cubital de l'avant-bras qu'en la fléchissant.

II. Les mouvements des quatre derniers doigts

Les mouvements que peuvent exécuter les quatre derniers doigts sont: la flexion, l'extension, l'abduction et l'adduction.

A. — FLEXION. — La flexion est assurée par quatre muscles ou groupes musculaires:

1° *Le fléchisseur commun superficiel* (M), innervé par le médian, qui s'insère en haut sur l'épitrochlée, sur le bord antérieur du radius s'étale ensuite en un large muscle dont les languettes terminales s'insèrent sur la deuxième phalange : il fléchit la deuxième phalange des doigts.

2° *Le fléchisseur commun profond*, qui s'insère en haut à la face antérieure du cubitus (M, C) sur l'aponévrose antibrachiale, sur le tiers supérieur de l'avant-bras, constitue également un muscle large dont les tendons se terminent sur la troisième phalange des doigts.

Le muscle est innervé à la fois par le médian et le cubital, il fléchit les deux dernières phalanges (des doigts).

3° *Les interosseux* (C) qui sont au nombre de sept : quatre dorsaux, trois palmaires; ils sont innervés par le cubital; les premier, deuxième et troisième peuvent, il est vrai, être innervés, dans certains cas, par le médian (Erlacher), mais il s'agit là d'un fait exceptionnel.

Les interosseux palmaires (C) occupent les trois derniers espaces intermétacarpiens, et s'insèrent, dans leur

espace respectif, sur la face du métacarpien qui regarde l'axe de la main; ils se terminent sur le tendon de l'extenseur correspondant.

Les interosseux dorsaux (C) occupent les deux moitiés de l'espace interosseux où ils sont placés, ils s'attachent sur les deux métacarpiens et se dirigent vers le doigt correspondant au métacarpien sur lequel ils prennent leurs insertions les plus étendues. Ils s'insèrent sur les tendons extenseurs par une languette qui leur est commune avec les lombricaux. Ils se fixent également par une courte portion à l'extrémité supérieure de la première phalange.

Les interosseux fléchissent la première phalange.

4° *Les lombricaux* (M. C), au nombre de quatre, qui prennent naissance sur les tendons des fléchisseurs communs et se fusionnent, en bas, avec les interosseux. Les deux premiers sont innervés par le médian, les deux derniers par le cubital (1).

Les lombricaux ajoutent leur action à celle des interosseux.

B. — EXTENSION. — L'extension est due à trois muscles

(1) L'innervation des lombricaux offre de nombreuses variantes. Le 4° lombrical (auriculaire), est à peu près constamment innervé par le cubital, très exceptionnellement par le Médian (Erlacher). Le 3° lombrical (annulaire) est innervé avec une fréquence égale soit isolément par le cubital, soit simultanément par le cubital et le médian; plus rarement (Brooks: 3 fois sur 21) il est innervé par le médian seul. Le 2° lombrical est innervé habituellement par le médian, beaucoup plus rarement (Brooks: 1 fois sur 21), par le cubital et le médian, tout à fait exceptionnellement par le cubital (Erlacher). Le premier lombrical est innervé à peu près constamment par le médian, exceptionnellement par le cubital et le médian (Wilson).

L'innervation des lombricaux présente, on le voit, de grandes variations. La fréquence de leurs anomalies (ils peuvent même faire défaut) explique toutes les variétés de la griffe cubitale.

innervés par le radial, plus un groupe musculaire (interosseux et lombricaux) innervé par le cubital.

1° *L'extenseur commun des doigts* (R), qui part de l'épicondyle en haut, reçoit en bas les tendons des lombricaux et des interosseux, et se divise en trois languettes: l'une médiane va à la deuxième phalange, les autres s'insèrent sur la troisième.

2° *L'extenseur propre de l'index* (R), qui s'insère, en haut, sur le cubitus et le ligament interosseux, et se fusionne, en bas, avec l'extenseur commun.

3° *L'extenseur propre du V°* (R), qui se détache, en haut, de l'épicondyle et se fusionne, en bas, avec le tendon correspondant de l'extenseur commun.

Ces trois muscles n'agissent que sur la première phalange des doigts.

4° *Les interosseux* (C) *et les lombricaux* (M, C), dont nous avons étudié plus haut les insertions et l'innervation, et qui assurent l'extension des deux dernières phalanges.

C. — ADDUCTION *et* ABDUCTION. — L'adduction est due à l'action des interosseux palmaires. Ces muscles sont adducteurs par rapport à l'axe de la main, qui passe par le médius:

Le premier interosseux palmaire est adducteur de l'index;

Le deuxième agit sur l'annulaire;

Le troisième, sur le cinquième doigt.

A ces muscles, il faut joindre l'extenseur propre de l'index qui est adducteur.

L'*abduction* est assurée par les interosseux dorsaux et les extenseurs. Rappelons que :

Le premier interosseux dorsal se rend à l'index ;

Le deuxième et le troisième se terminent sur le médus (le médus. qui n'a pas d'interosseux palmaire, reçoit, à lui tout seul, deux interosseux dorsaux).

Le quatrième se rend à l'annulaire.

Tous les extenseurs (extenseur commun et extenseurs propres) sont abducteurs des doigts, sauf l'extenseur propre de l'index (Duchenne de Boulogne).

III. Les mouvements du pouce

Les mouvements du pouce sont : la flexion, l'extension, l'adduction, l'abduction, l'opposition.

A. — FLEXION. — La flexion est assurée par deux muscles :

1° *Le long fléchisseur propre du pouce* (M), qui s'insère en haut, sur le tiers supérieur du radius et sur le ligament interosseux, et se termine, en bas, sur la phalange unguéale.

Il est innervé par le médian, et agit sur les deux phalanges.

2° *L'adducteur du pouce* (C), qui prend naissance en dedans par deux ordres de faisceaux : les faisceaux carpiens qui se détachent du trapézoïde et du grand os, les faisceaux métacarpiens qui se détachent de la base, du bord antérieur et de la tête du troisième métacarpien, et se terminent sur l'os sésamoïde interne, et le côté interne

de l'extrémité supérieure de la première phalange du pouce.

B. — EXTENSION. — L'extension est due à l'action de deux muscles :

Le long extenseur (R), qui s'insère en haut, sur le cubitus, le ligament interosseux, et se termine sur la deuxième phalange; il étend les deux phalanges du pouce, il est innervé par le radial.

2° *Le court extenseur* (R), dont les insertions supérieures sont analogues à celles du long extenseur, et qui se termine, en bas, sur l'extrémité postérieure de la première phalange; il étend la première phalange du pouce, il est innervé par le radial.

Aux deux muscles sus-mentionnés, il faut joindre encore l'adducteur du pouce et le court abducteur qui étendent la dernière phalange du pouce, le premier en plaçant ce doigt en adduction, le deuxième en l'opposant à l'index. C'est ainsi que Duchenne de Boulogne pouvait écrire qu'il y a, en réalité, trois extenseurs de la dernière phalange.

C. — ABDUCTION. — L'abduction est due à trois muscles :

1° *Le long abducteur du pouce* (R), qui s'insère, en haut, sur la face postérieure du cubitus et du ligament interosseux, et se termine en bas, sur l'extrémité postérieure du premier métacarpien. Il est abducteur du premier métacarpien, et est innervé par le radial.

2° *Le court extenseur* (R), qui agit également sur le premier métacarpien pour le porter en dehors.

3° *Le court abducteur* (M, R). — Malgré l'intégrité des

muscles de la tabatière anatomique, le pouce ne peut être mis en abduction complète. Il demeure fléchi au niveau de sa première phalange et forme, avec le bord de la main, un angle aigu. C'est que, en effet, cet acte ne dépend pas des seuls muscles extenseurs et abducteurs du pouce, il réclame, pour s'achever et placer le pouce perpendiculairement au bord de la main, l'action synergique du court abducteur que l'on sent nettement se contracter pendant l'exécution de ce mouvement (J. Froment).

D. — ADDUCTION. — L'adduction est assurée par trois muscles :

- 1° *L'adducteur du pouce* (C);
- 2° *Le long fléchisseur propre du pouce* (M);
- 3° *Le long extenseur* (R).

E. — OPPOSITION. — L'opposition est due à l'action de trois muscles :

1° *Le court abducteur* (M, R) qui s'insère, d'une part, sur le scaphoïde et le ligament annulaire; et, d'autre part, sur le côté externe de l'extrémité supérieure de la première phalange du pouce.

Il place le pouce dans un plan perpendiculaire à celui de la main, face à l'index et au médius, en lui faisant exécuter un mouvement d'abduction et de rotation en dehors. Il est innervé à peu près constamment par le médian, mais il reçoit, de plus, un filet nerveux de la branche antérieure du nerf radial (Vogt, Kasper, Etzold). L'innervation radiale peut même être prédominante (Lejars). Exceptionnellement, il peut être innervé par la branche profonde du cubital (Brooks).

2° *L'opposant* (M), qui s'insère sur le ligament annulaire, le trapèze en haut, et s'étale en bas sur toute la longueur du premier métacarpien (côté externe de la face antérieure), l'opposant est un auxiliaire du court abducteur, il est à peu près constamment innervé par le médian, mais son innervation peut être assurée à titre exceptionnel par le cubital (Erlacher).

3° *Le court fléchisseur* (C, M), qui se détache en haut du ligament annulaire, du trapèze et de la gaine fibreuse du grand palmaire et se termine par deux faisceaux : le faisceau externe vient se fixer sur le côté externe de la première phalange, à son extrémité supérieure; le faisceau interne s'insère sur le côté interne ou cubital de cette extrémité. Congénère du court abducteur et de l'opposant, il oppose le pouce aux deux derniers doigts. Le court fléchisseur présente, dans son innervation, des variations extrêmement fréquentes. Il serait innervé habituellement par le médian pour Poirier, Spourgitis, Erlacher; par le cubital pour Flemming. Sur trente et un cas qu'il a examinés à cet égard, Brooks l'a trouvé innervé cinq fois par le médian, cinq fois par le cubital, dix-neuf fois par le cubital et le médian ; cette dernière disposition serait donc la règle.

CHAPITRE II

La colonne du pouce

Le mouvement d'opposition

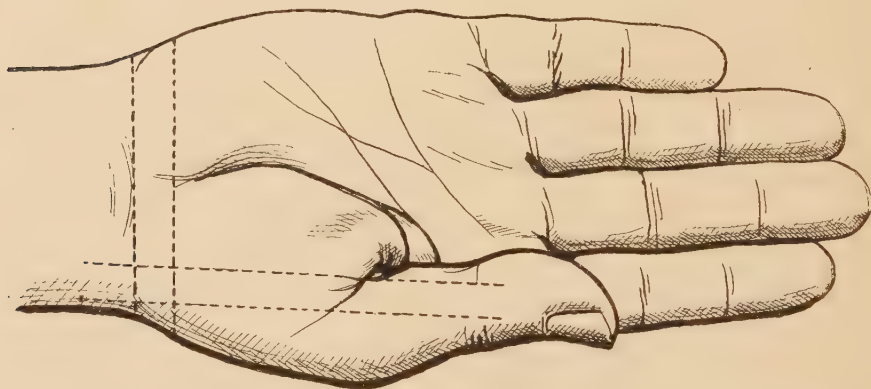
Ce court rappel d'anatomie et de physiologie musculaires peut être, à la rigueur, suffisant pour comprendre le mode d'action de chacun des quatre derniers doigts. Il n'en est pas de même pour le pouce; si nous nous sommes bornés, plus haut, à rapporter quelques notions brièvement résumées de physiologie analytique concernant les muscles de l'opposition, c'est avec l'intention d'entrer bientôt dans un développement plus vaste et, nous semble-t-il, plus clair.

Montaigne écrivait déjà : « Les pouces, disent les médecins, sont les maîtres doigts de la main ».

De nos jours, on a coutume, souvent, de souligner l'importance du pouce et d'établir une différence entre la main de l'homme et celle du singe, par la longueur respective du pouce. Il faut préciser. Le pouce peut être plus long chez le singe que chez l'homme; c'est le rapport entre la longueur de la main et celle du pouce qui est plus avantageux chez l'homme.

Voici quelques chiffres à cet égard :

La main du singe est égale à 17 17 à 20 % de la longueur totale du corps, et le pouce équivaut à 4 % de cette même longueur.



- Main droite... Pouce en demi-opposition -
(Le pointillé indique les traits de section)

FIGURE II

Chez l'homme, la main est égale à 11,5 % de la longueur du corps, et le pouce équivaut à 3,4 % de cette même longueur.

Donc, par rapport à la main, le pouce est plus long chez l'homme que chez le singe (d'après R. Fick).

Mais c'est surtout par sa mobilité que le pouce mérite une étude approfondie, et l'on peut dire que l'indépendance du pouce, l'étendue et la nature des mouvements qu'il peut faire caractérisent essentiellement la main de l'homme. Ce sont des points que nous voulons étudier ici avec quelques détails.

Si l'on examine une main en attitude de repos, après l'avoir soigneusement disséquée; après avoir coupé ou récliné les muscles et les tendons, pour accorder toute son attention au squelette, on distingue, de prime abord, une colonne mobile droite formée par le scaphoïde, le trapèze et le premier métacarpien ; c'est la colonne du pouce. Elle repose sur une colonne brisée formée par le scaphoïde, le trapèze et le deuxième métacarpien. Et d'emblée, une différence d'orientation s'impose entre la squelette du pouce et celui du reste de la main.

Les os du carpe et les métacarpiens présentent dans l'ensemble une convexité dorsale, une concavité palmaire,

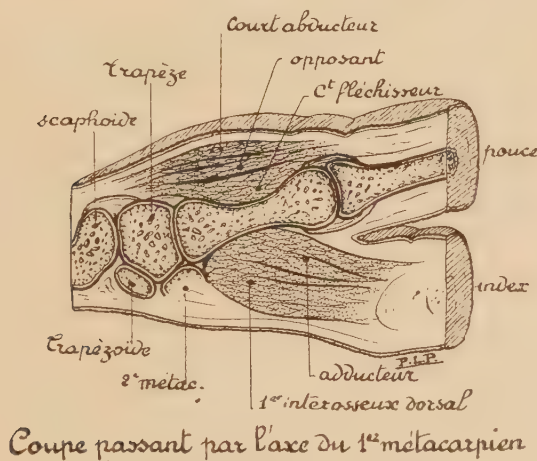


FIGURE III

et l'on a coutume de distinguer une face dorsale et une face palmaire. Les mouvements qui ont eu lieu dans les articulations métacarpo - phalangiennes reconnaissent deux axes principaux, l'un transversal ou radio-cubital, l'autre antéro-postérieur ou dorso-palmaire.

Or, il n'en est pas ainsi pour le pouce.

Toute la colonne du pouce subit, à partir du trapèze inclusivement, une éversion en dehors de 45° , par suite de laquelle les faces dorsales du trapèze du premier métacarpien et des phalanges du pouce ne sont plus exac-

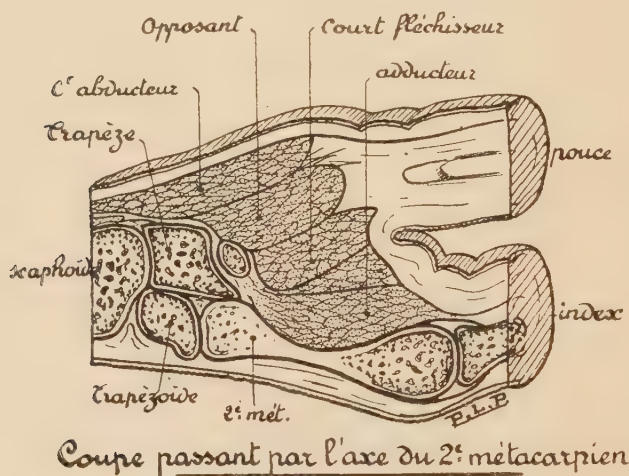


FIGURE IV

tement dorsales, mais dorso-externes, et nous verrons plus tard qu'elles deviennent franchement antéro-externes lorsque le pouce est en état d'opposition maxima. De même, les axes de mouvement de l'articulation trapézo-métacarpienne ne sont plus respectivement radio-cubital et dorso-palmaire, mais ils font, avec ces directions, un angle de 45° environ. On saisit l'importance de cet état de choses, qui jette une grande lumière sur les faits que nous voulons décrire. Les mouvements qui ont lieu dans les articulations métacarpo-phalangiennes des quatre autres doigts, autour de ces axes, sont des mouvements de

flexion, extension, abduction, adduction, qui rapprochent ou éloignent les doigts de la paume de la main ou de son axe médian passant par le médius. En ce qui concerne le pouce, cette rotation en dehors, cette inclinaison de 45° prépare le mouvement d'opposition, mais elle ne l'explique pas entièrement, contrairement à l'opinion des auteurs allemands ; c'est un point sur lequel nous reviendrons plus tard.

Poursuivons notre dissection de la colonne du pouce, étudions les surfaces articulaires et les ligaments qui les maintiennent en place.

Nous rappelons simplement pour mémoire que le scaphoïde s'unit en dedans avec le semi-lunaire et avec le grand os, centre du massif carpien. Destot a admirablement étudié l'appareil scapho-lunaire dans la physiologie du poignet, mais il n'a pas cherché à élucider complètement son rôle dans les mouvements du pouce. De même que l'astragale a été considéré par Destot comme le gouvernail du pied, on peut dire que le scaphoïde est le gouvernail du pouce. Le scaphoïde s'unit en bas par deux facettes articulaires convexes, respectivement avec le trapézoïde en dedans et le trapèze en dehors, chacun de ces deux os présentant une surface articulaire concave. De ces articulations, retenons surtout celles qui nous intéressent, c'est-à-dire celles qui sont les plus importantes. Le trapèze s'articule en dedans avec le trapézoïde : il présente à cet égard une surface articulaire concave ; puis, il repose sur le deuxième métacarpien par une surface plane, sorte de console qui lui sert de pivot au cours du mouvement d'opposition. Du côté distal, le trapèze s'articule enfin avec le premier métacarpien : c'est l'articu-

lation en selle, centre des mouvements de la colonne du pouce.

Sur une coupe transversale passant par la deuxième rangée des os du carpe, soulevons le trapèze et examinons ses surfaces articulaires. On saisit, au premier regard, que le trapèze est situé dans une véritable loge, dont la

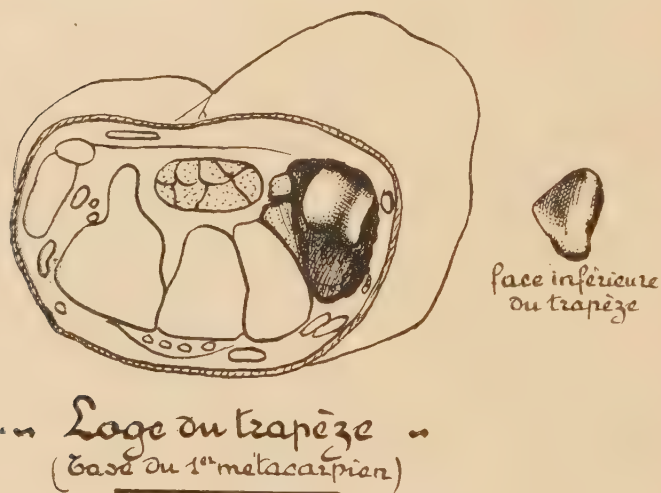


FIGURE V

Même coupe et même légende que fig. VIII. Le trapèze a été enlevé pour montrer sa loge. On aperçoit dans le fond la base du 1^{er} métacarpien.

paroi supérieure ou proximale est représentée par le sca-phoïde, la paroi interne par le trapézoïde, les parois dor-sales, externes et palmaires par les téguments, et la paroi inférieure ou distale par le deuxième métacarpien en de-dans, le premier métacarpien, en dehors. La face inférieure du trapèze, revêtue de son cartilage d'encroû-tement, présente une surface articulaire concave dans le sens antéropostérieur, convexe transversalement ;

elle forme dans son ensemble un triangle à base externe ou radiale, à sommet interne, mousse. Elle présente deux versants, l'un externe, droit, taillé à pic, l'autre interne, beaucoup plus développé, moins abrupt que le précédent. La tête du métacarpien, également revêtue de cartilage, présente une disposition inverse ; elle est convexe dans le sens dorso-palmar, concave transversalement. Cette disposition est surtout marquée à la partie inférieure, en haut, la surface articulaire devient sensiblement plane ; une arête mousse sépare deux versants dont l'interne est beaucoup plus large que l'externe. Dans l'ensemble, le trapèze représente une selle, et le premier métacarpien figure le cavalier qui la chevauche. Tous ces détails acquièrent une grande importance pour expliquer le mouvement d'opposition. Le trapèze et le premier métacarpien sont maintenus en présence par un manchon ligamenteux affectant la forme d'une capsule beaucoup plus épaisse en arrière qu'en avant, et remarquable par sa laxité. L'articulation est recouverte, du côté palmar, par les muscles court-abducteur et opposant.

Nous venons de décrire la colonne du pouce, dans son ensemble d'abord, pièce par pièce ensuite, nous avons indiqué brièvement ses points de contacts avec le massif carpien et le métacarpe. Avant de passer à l'étude des mouvements de l'articulation métacarpo-trapézienne, notons encore un détail sur la forme des os du carpe. On remarque immédiatement en regardant des coupes, que ces os ont une surface dorsale beaucoup plus grande que la surface palmar, chacun d'eux affectant en coupe transversale la forme d'un coin dont la tête est dorsale. On pourrait les comparer à un cintre beaucoup plus

accentué du côté radial par rapport à l'axe médian et qui tend à se fermer en avant, c'est-à-dire du côté palmaire, chacun des os du carpe présente pour s'unir à son voisin une surface articulaire convexe, l'autre concave, dont l'orientation prédispose ces os à accomplir un mouvement de glissement concentrique devant aboutir à fermer le cintre.

L'articulation métacarpo-trapézienne présente à un degré de développement remarquable cinq des principaux mouvements des diarthroses : flexion, extension, abduction adduction, circumduction. Nous avons étudié plus haut les muscles qui commandent tous ces mouvements. La flexion et l'extension se définissent d'elles-mêmes. L'abduction et l'adduction sont des mouvements par lesquels le premier métacarpien s'éloigne ou se rapproche du premier. La circumduction résulte de la succession régulière des quatre mouvements précédents. Seule, entre toutes, cette articulation présente un mouvement caractéristique : l'opposition.

Qu'est-ce que l'opposition ?

Du Bois-Reymond écrit : « Si l'on cherche dans les livres une bonne description du mouvement d'opposition, on ne la trouve point, et cela doit d'autant plus nous surprendre que tous les auteurs s'accordent à reconnaître l'extrême importance de ce mouvement. J'ai cherché en vain à savoir à qui la science est redevable du mot : opposition, pour désigner certains mouvements du pouce ». On peut répondre à Du Bois-Reymond qu'une telle dénomination doit sans doute remonter très haut; il n'est pas sans intérêt de rappeler à cet égard que les Grecs appe-

laient le pouce *ο αντιχειρ* (sous entendu *δακτυλος*), ce qui ne signifie pas l'autre main, comme le pensait Montaigne, mais, ainsi que le faisait remarquer M. J. Froment (1), le doigt qui fait face à la main.

Du Bois-Reymond appelle opposition tout geste que l'on fait avec le pouce et l'index ou l'un quelconque des autres doigts, pour saisir, par exemple, une aiguille. Il qualifie également d'opposition la pince constituée par le pouce et les phalanges basales.

R. Fick n'accepte pas la théorie de Du Bois Reymond, il s'en tient à la définition qui a été donnée par A. Fick et appelle mouvements d'opposition, ceux-là seuls qui ont lieu autour de l'axe radio-cubital du trapèze. Il donne le nom de reposition au mouvement par lequel le pouce revient à son point de départ. D'après le même auteur, les muscles de l'opposition sont l'adducteur, l'opposant, le court fléchisseur en partie, le long fléchisseur, ainsi que le court abducteur, à cause de son insertion voisine du milieu de la main. Les muscles de la reposition sont le long abducteur et le court extenseur. R. Fick ajoute : à la fin de ce chapitre, ces deux lignes que l'on pourra apprécier, et par lesquelles il semble vouloir résumer l'œuvre de Duchenne de Boulogne : « Duchenne fait, au sujet de ces deux muscles, ainsi que du long extenseur, de peu plausibles suppositions ».

Nous avons consacré une grande page à rappeler les conceptions allemandes; nous allons maintenant décrire l'opposition telle qu'elle se dégage de la physiologie du

(1) Société de Neurologie de Paris, 6-7 avril 1916, *Revue Neurologique*, 1916, page 508.

mouvement : œuvre à laquelle le savant français a consacré vingt années de sa vie et qu'il a construite sur les données de l'anatomie, de la pathologie et de l'expérimentation physiologique : « Grâce à l'électro-physiologie, j'ai pu réaliser l'étude de l'anatomie chez le vivant ». (Duchenne).

Cette œuvre a sur les conceptions allemandes le mérite de la clarté, de l'élégance; elle procède d'une méthode rationnelle, rigoureusement clinique et physiologique, et apporte avec elle la part de séduction qui est inhérente à la vérité.

On peut définir l'opposition : le mouvement par lequel le pouce quitte sa position de repos et s'écarte de la main en faisant face aux autres doigts. On distingue l'opposition vraie et la fausse opposition.

L'opposition vraie est due à 3 muscles

1° *Le court abducteur*, qui fait exécuter au pouce un mouvement de rotation de dehors en dedans en même temps qu'il l'écarte au maximum, lui permettant ainsi d'atteindre l'extrémité de l'index et du médius fléchis à angle droit sur la main sous l'action des interosseux.

2° *L'opposant*, opposant du premier métacarpien, auxiliaire de l'opposition du pouce, il vient en aide au court abducteur dans l'exécution de ce mouvement.

3° *Le court fléchisseur du pouce* (portion externe), fait exécuter au pouce le même mouvement de rotation et oppose le pouce à l'auriculaire, mais il l'écarte moins de la paume de la main, ce qui justifie l'expression de Duchenne de Boulogne, faisant du court abducteur l'op-

posant phalangettien, et du court fléchisseur l'opposant phalanginien.

La pseudo opposition. — Après paralysie de ces trois muscles, le pouce peut encore atteindre l'extrémité des autres doigts, lorsque leurs deux dernières phalanges sont fortement fléchies, mais il ne peut les atteindre qu'en rasant la paume de la main, il ne fait pas face aux autres doigts.

Sous l'action de l'*adducteur*, la première phalange du pouce est fléchie, la deuxième est étendue; sous celle du *long fléchisseur*, le pouce est replié en crochet, ses deux phalanges sont fortement fléchies.

La valeur individuelle de cette pseudo opposition est pratiquement nulle; la pince de suppléance, ainsi réalisée, n'offre aucune garantie de précision et d'énergie.

Etudions maintenant quel peut être le retentissement articulaire des mouvements d'opposition:

Pour les auteurs allemands, l'opposition est un simple mouvement de flexion, qui siège dans l'articulation métacarpo-trapézienne, analogue dans son essence à celui des autres métacarpiens, mais cette flexion mérite un nom particulier à cause de l'obliquité des axes qui changent la direction du mouvement. Du Bois Reymond décrit la rotation comme un fait possible, mais rare, et devant être interprété comme un signe de non coaptation des surfaces articulaires. On a vu plus haut que les auteurs allemands confondent tous les muscles thénariens dans une description qui ne permet pas de saisir quel est le rôle respectif de chacun des muscles, quel trouble va se dessiner après leur paralysie individuelle; et l'on se demande, après lecture, quels sont les vrais muscles de

l'opposition. D'après ces mêmes auteurs, le court abducteur semble intervenir d'une façon tout à fait accessoire et accidentelle et l'adducteur est placé en première ligne au même titre que l'opposant.

Tout autre est la conception française. Posons une main à plat sur une surface plane, le pouce est à peu près dans le même plan que les autres doigts; retirons-là: le pouce change de place, il tombe, dirait-on. Cette expression est peut-être juste. Le pouce se place, en effet, dans un plan perpendiculaire à celui de la main. Le mouvement d'opposition se dessine et ce qui montre bien qu'il se dessine sous l'action des muscles de l'opposition vraie, c'est que lorsque ces muscles sont paralysés, à l'exclusion de toute autre atrophie musculaire frappant le thénar, le pouce reste dans le plan des autres doigts (main de singe des atrophies musculaires, type Aran Duchenne).

Que se passe-t-il dans l'articulation ?

En jetant un regard sur les coupes figurées plus haut, on est frappé de la situation du trapèze qui semble assis sur une chaise longue constituée par le scaphoïde, le trapézoïde et de deuxième métacarpien. Il est exhaussé par rapport au massif carpien, et semble donc disposé à merveille pour permettre des mouvements d'une grande amplitude.

On se souvient que le métacarpien siège, sur le trapèze, comme un cavalier sur sa selle. Il repose d'ailleurs sur une selle asymétrique ou mieux inégale, car le versant externe est taillé à pic étroit, le versant interne est, au contraire, large et moins abrupt.

Représentons le pouce en abduction maxima: le métacarpien a fait une chute du côté externe de la selle; en coupe transversale, il apparaît nettement au-dessous du trapèze; mais il reste en place parce qu'il est solidement maintenu par les ligaments postérieurs, par les nombreux muscles qui prennent leurs insertions sur lui et jouent le rôle de ligaments actifs.

Suivons maintenant le mouvement d'opposition sur des coupes transversales intéressant le pouce à différents points de son parcours.

Comparons entre elles les deux séries de coupes:

1° Le pouce est en abduction:

1^{re} coupe passant par le scaphoïde;

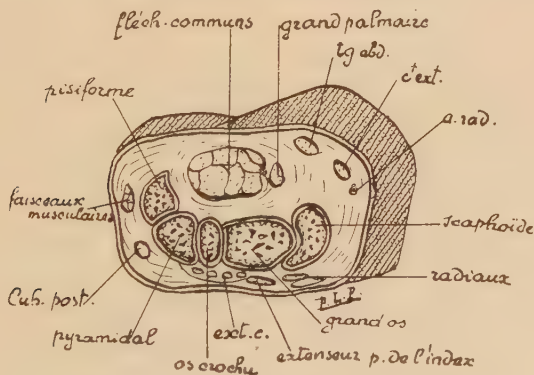
2° coupe passant par le trapèze.

2° Le pouce est en demi-opposition:

1^{re} coupe passant par le scaphoïde;

2° coupe passant par le trapèze.

Au premier coup d'œil, on note la différence de situa-



Coupe passant par la 1^{re} rangée carpienne
(Pouce en abduction)

FIGURE VI

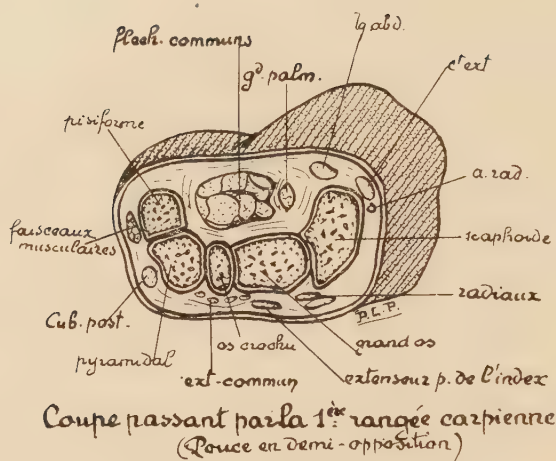


FIGURE VII

tion des os de la colonne du pouce. Le scaphoïde a dessiné un léger mouvement d'ascension sur le grand os, le trapèze a exécuté le même mouvement sur le trapézoïde.

Le métacarpien gravit la pente abrupte constituée par

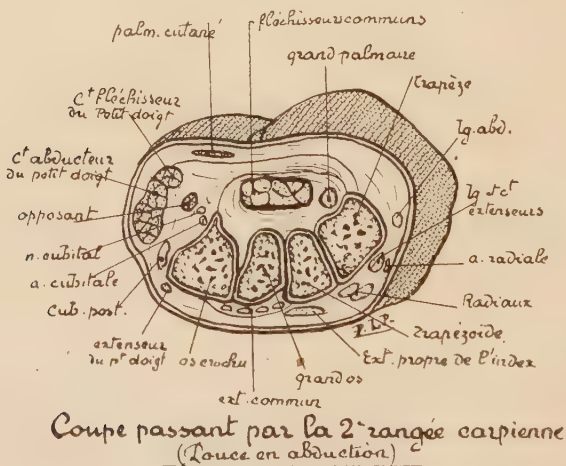
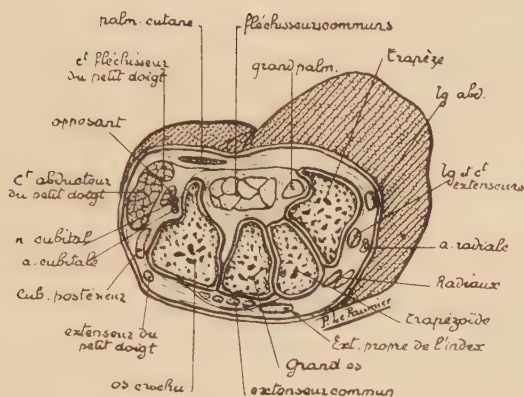


FIGURE VIII



Coupe passant par la 2^e rangée carpienne
(Pouce en demi-opposition)

FIGURE IX

le versant externe de la facette articulaire du trapèze; il glisse sur le versant interne, et décrit un mouvement d'une amplitude considérable par rapport au trapèze et au scaphoïde dont le léger déplacement traduit la solidarité qui existe entre toutes les pièces de la colonne du pouce.

Quand le mouvement d'opposition prend une grande amplitude, c'est-à-dire lorsque le pouce essaye d'atteindre le petit doigt, par suite du dispositif articulaire, le métacarpien s'incline vers la face palmaire et subit un léger mouvement de rotation grâce auquel sa face externe ou dorsale devient antérieure. Et si l'on veut une comparaison, le pouce, qui est en état d'abduction, peut être considéré comme en supination, tend, à la fin de l'opposition, à se mettre en pronation.

Contrairement à l'opinion des auteurs allemands qui nient tout mouvement du trapèze et du scaphoïde, et qui

font de l'opposition une flexion du premier métacarpien autour de l'axe radio-cubital du trapèze incliné à 45° , le mouvement d'opposition, surtout d'opposition forcée, nous apparaît plus différencié et plus complexe; il s'accompagne d'une rotation du premier métacarpien. Les faibles mouvements de glissement en avant du trapèze et du scaphoïde sont déterminés par le métacarpien ; mais ils sont orientés par une disposition naturelle de tout le massif carpien formant un cintre à convexité dorsale.

CHAPITRE III

Du mécanisme de la préhension

Après avoir exposé succinctement les données actuellement acquises sur le mode d'action des divers muscles et sur le mécanisme de l'opposition, nous sommes en mesure d'aborder l'étude de la préhension, de son mécanisme et de ses modes. Cette étude de la main « au travail » viendra utilement s'ajouter aux données précédentes, qu'elle coordonne et qu'elle complète, mais dont elle implique la connaissance préalable. C'est parce que ces notions préliminaires faisaient défaut à Léonard de Vinci qu'il devait renoncer à retenir, à classer et à comprendre les attitudes de la main en action. Mais si ces données de physiologie analytique constituent la base indispensable de toute physiologie de la main, elles ne sauraient se suffire à elles seules, sans leur couronnement nécessaire qui donne sa raison d'être et sa signification à ce mécanisme si complexe, nous voulons dire sans une étude de la préhension, véritable physiologie synthétique de la main.

La préhension et ses modes

Considérations générales

Il nous paraît inutile de définir la préhension, ce terme se définit par lui-même, mais si l'on saisit bien ce qu'il signifie, on ne doit pas se borner à constater que la main est faite pour prendre mais on doit encore chercher quelles sont les attitudes diverses d'une main qui saisit un objet ou un outil et quelle est la raison des gestes en apparence si divers observés d'un cas à l'autre; cette morphologie de la main au travail n'est pas sans intérêt, car elle nous permet d'entrevoir quel est le mode de fonctionnement et quelles sont les lois, pourrait-on dire, auxquelles obéit cette clef anglaise perfectionnée qu'est la main.

Si divers que paraissent les modes de prise, on peut, avec M. J. Froment, les ramener aux six types suivants. Nous avons cherché à nous rendre compte en observant les diverses catégories d'ouvriers au travail s'il y avait lieu de décrire d'autres types de préhension que ceux indiqués dans l'article que notre maître consacrait à l'étude des « paralysies des muscles de la main et troubles de la préhension ». Mais nous nous sommes rendus compte que la totalité des gestes ouvriers, à de faibles variantes près, se ramenait aux six types dont nous allons brièvement donner les caractères. Nous les classerons d'après leurs caractéristiques physiologiques essentielles:

A. — Mode de préhension dans lequel
l'intervention du pouce est accessoire

Crochet de suspension. — Les deux dernières phalanges des quatre derniers doigts se replient sous l'action du fléchisseur commun superficiel et du fléchisseur commun profond et forment un crochet auquel l'objet est suspendu. C'est le geste de l'étudiant qui porte sa serviette sous le bras ou de la fille de ferme qui porte un seau ou un panier. Dans ce mode de préhension, le pouce n'intervient qu'accessoirement lorsque l'objet saisi est lourd ou mal équilibré, s'appliquant alors contre le crochet formé par les autres doigts sous l'action de ses adducteurs (adducteurs et long extenseur), il joue le rôle de fermoir dans le portemousqueton.

B. — Modes de préhension impliquant l'intervention
du pouce, mais non l'opposition

Ces modes de préhension dont l'importance pratique est considérable requièrent l'intervention de l'adducteur du pouce qui est ici le rouage essentiel; aussi méritent-ils le nom de pinces de l'adducteur. C'est en étudiant attentivement les troubles qu'entraînent dans les paralysies cubitales, l'impotence de l'adducteur que M. J. Froment a montré le rôle vraiment primordial dévolu dans l'activité de la main à l'adducteur du pouce, rôle qui n'avait pas été soupçonné jusque-là, et que les recherches mêmes de Duchenne de Boulogne, n'avaient pas fait entrevoir. Notre maître a montré que la disparition du mode de

prise dénommé pince à mors plats dans l'épreuve du journal constituait un symptôme véritablement pathognomonique de l'impotence de l'adducteur (1). La valeur du signe du journal, devenu un signe classique, n'a, d'ailleurs, pas été contestée. Poursuivant ses recherches, il a montré que d'autres types de prise, telles que la prise du couteau, relevaient d'un mécanisme physiologique assez voisin du précédent et dépendaient encore de l'adducteur du pouce. La disparition de ce mode de prise n'est pas moins significative d'une impotence de l'adducteur que la disparition de la pince à mors plats. Or, nous le verrons dans un instant, ces modes de prise se retrouvent avec une extrême fréquence dans l'activité ouvrière.

Bien que l'adducteur soit, dans les modes de prise que nous étudions ici, l'acteur principal, il n'est pas toutefois le seul muscle qui intervienne. Un certain degré de contraction des muscles de l'opposition est nécessaire pour que la prise soit correcte, c'est-à-dire pour que le pouce s'applique contre l'index par toute sa face palmaire. En effet, lorsque les muscles de l'opposition sont paralysés (paralyse du médian), le pouce s'éverse sur son bord interne, la prise se latéralise ainsi que l'a montré Descouts.

Pince à mors plats. — L'une des branches est constituée par le pouce, l'autre par l'index dont les phalanges sont

(1) J. FROMENT: La préhension dans les paralysies cubitales et le signe du pouce. *Presse Médicale*, 24 octobre 1915.

J. FROMENT: La paralysie de l'adducteur du pouce et le signe de la préhension. *Société de Neurologie de Paris*, octobre 1915, et *Revue Neurologique*, 1914-15, t. II, p. 1, 236.

P. DESCOUTS: La valeur clinique et pronostique du signe de Froment dans les paralysies du nerf cubital. *Société de Neurologie de Paris*, 3 mai 1917, et *Revue Neurologique*, 1917, t. I, p. 270, 277.

repliées sur elles-mêmes sous l'action des fléchisseurs pour donner une plus grande surface de prise. Le pouce, en s'écartant sous l'action du long abducteur et du court extenseur, ouvre la pince. L'adducteur, en se contractant, étend la dernière phalange, fléchit la première, et, fermant la pince, applique fortement le pouce contre l'index en le faisant adhérer à son bord externe par toute sa surface. La contraction de l'adducteur suffit habituellement à réaliser ce mode de prise; mais, parfois, lorsque l'objet est glissant ou trop volumineux, le long fléchisseur propre du pouce intervient à titre accessoire pour augmenter le mordant de la pince. Cette pince ainsi légèrement modifiée ne rappelle en rien le mode de préhension réalisé par les malades atteints de paralysie du cubital dans le signe du journal; dans ces cas-là, la prise que réalise seul le long fléchisseur du pouce se fait à bout de doigt, le pouce n'adhérant à l'objet que par l'extrémité de la pulpe.

Prise du couteau. — Elle n'est qu'une variante du type précédent, l'attitude du pouce est à peu près la même, mais l'index s'est étendu pour servir de guide et de soutien, et le pouce vient s'appliquer, dans les mêmes conditions que précédemment, contre le bord externe du doigt suivant.

Ce n'est donc pas un mode de préhension nouveau. On peut passer du premier au second en étendant brusquement l'index; le pouce, mu par l'adducteur, vient alors s'appliquer sur la face externe du médius. C'est le geste que l'on fait instinctivement, en étendant le doigt indicateur pour montrer à quelqu'un le chemin à suivre ou

la direction à prendre, alors que, pour éviter toute confusion, la main s'efforce de masquer les autres doigts.

On saisit donc l'analogie de cette prise avec la précédente; les mêmes muscles sont requis pour la réaliser; seule l'attitude de l'index diffère, il s'étend sous l'action de ses extenseurs et vient secondairement se rabattre sur l'objet sous l'action des interosseux et des lombricaux. L'attitude de ce doigt est caractéristique de la contraction de ses muscles: la première phalange est fléchie, les deux autres sont étendues.

C. — Modes de préhension impliquant l'intervention du pouce en opposition

1^{er} type : la pince délicate à branches courbes

Le pouce et l'index sont recourbés en arc de cercle, ou, plus exactement, de façon à constituer dans leur ensemble une ellipse. Cette pince peut être évoquée facilement, c'est le geste cher au fumeur qui tient sa cigarette entre deux doigts. C'est également le geste du tireur d'épines; celui de la fileuse, qui imprime au fuseau un mouvement de rotation pour enrouler le fil. Pour réaliser ce mode de prise, le pouce, sous l'action du court fléchisseur, s'oppose à l'index dont les deux dernières phalanges sont fléchies sous l'action des fléchisseurs communs. Les muscles vraiment actifs, ceux qui font mordre la pince, sont les fléchisseurs du pouce et de l'index.

2^e type: la pince longue à branches droites

Les doigts affectent une disposition qui rappelle la

pince à disséquer; ils imitent le bec du canard, attitude qui ne peut être réalisée dans les paralysies du médian par suite de l'impotence du court adducteur et de son accessoire, l'opposant; ces muscles sont, en effet, seuls capables d'appliquer la pulpe du pouce contre la pulpe de l'index, rabattu à angle droit, première phalange fléchie, dernières étendues. Mais, dès que la prise se fait un peu énergique, l'adducteur du pouce se contracte synergiquement avec le court abducteur.

3^e type : l'étau

Ce n'est plus à proprement parler une pince; mais, si l'on veut une griffe, ou encore une pince à branches multiples, constituée par tous les doigts qui serrent l'objet pour le maintenir solidement. Elle est constituée par les fléchisseurs et les muscles de l'opposition si l'objet est de petit volume et peut être tenu dans le creux de la main. Si l'objet est plus grand, le champ de préhension s'agrandit sous l'action des interosseux et des lombricaux qui écartent les doigts les uns des autres. Quant au pouce, pour prendre du large, il se place dans une position intermédiaire entre l'opposition et l'abduction. Mais, dans tous les cas, ce sont les fléchisseurs qui referment l'étau et étreignent l'objet.

Mode d'action des muscles dans les actes de préhension,

De la physiologie musculaire analytique et synthétique que nous venons d'étudier, on peut dégager les considérations suivantes: on doit distinguer trois groupes de muscles:

1° *Les muscles fixateurs du poignet:*

a) Les deux radiaux externes, le cubital postérieur qui, par leur contraction, immobilisent le poignet dans l'attitude la plus favorable à l'action des fléchisseurs, c'est-à-dire en extension;

b) Les deux palmaires, le cubital antérieur, antagonistes des précédents, qui agissent de concert avec eux pour fixer énergiquement le poignet.

2° *Les muscles d'attitude:*

Les extenseurs communs et les extenseurs propres des quatre derniers doigts, le long abducteur, le court extenseur et le long extenseur, le court abducteur, l'opposant et le court fléchisseur. Ces muscles préparent la main à la prise en ouvrant la pince dans des attitudes différentes: abduction qui prépare la prise de l'adducteur, opposition qui prépare les pinces délicates, mais ils n'interviennent pas dans le travail.

3° *Les muscles de force et de travail:*

Les fléchisseurs, l'adducteur, les interosseux et les lombricaux.

Ce sont eux qui travaillent véritablement. On les retrouve dans toutes les prises que nous avons indiquées; ce sont eux qui font mordre les pinces.

Les prises professionnelles

Tous les éléments de l'étude que nous allons faire ont été recueillis dans les écoles d'apprentissage et dans les différents ateliers que nous avons visités. Nous avons noté soigneusement tous les gestes, toutes les attitudes qui nous paraissaient propres à faire comprendre le mode d'action de la main en pleine activité professionnelle. Mais, dans chaque métier, nous nous sommes surtout efforcés d'étudier minutieusement les modes de prises des outils dont le maniement est indispensable à l'exercice de la profession et qui la caractérisent: telles sont, par exemple, la prise du tranchet pour le cordonnier, la prise du ciseau pour le tourneur sur bois. Nous avons ensuite classé les nombreux documents recueillis au cours de nos visites professionnelles, et, pour être plus clair et plus facilement compris, nous étudierons à propos de chacun des six modes de préhension que nous venons de décrire après M. J. Froment, quelles sont, dans chaque profession, les prises d'outil qui y correspondent. Une telle façon de procéder nous semble préférable à tout autre, en particulier à celle qui aurait consisté à étudier, dans chaque métier, les divers modes de préhension qui peuvent être requis successivement par l'activité professionnelle.

L'ETAU

C'est la prise de force par excellence, celle qui permet de serrer énergiquement l'objet ou l'outil destinés à subir

ou à exercer une pression considérable. Nous la retrouvons surtout dans les professions qui exigent une préhension énergique, lorsqu'il faut manier des instruments volumineux et lourds (ajustage du bois et du fer, travaux des champs). Tous les doigts sont fléchis, ils empoignent avec vigueur l'outil qui va frapper ou vaincre une forte résistance.

Ajustage du fer — Tourneur sur bois

Le ciseau, le burin, le bédane, la gouge. — Ce sont des instruments communs au menuisier, à l'ébéniste, au tourneur sur bois et à ceux qui travaillent le fer. Ils ne

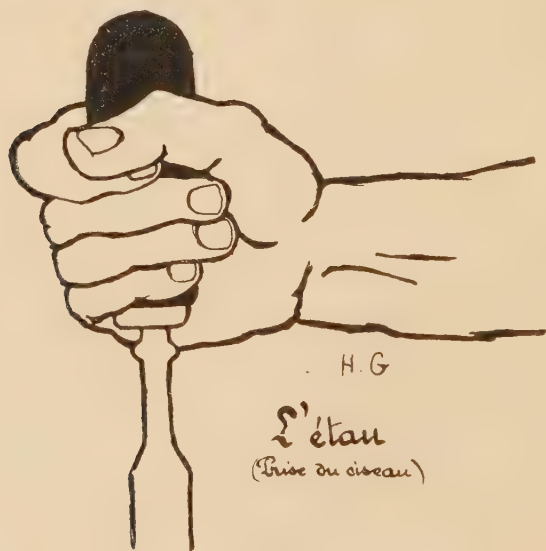


FIGURE X

diffèrent les uns des autres que par le tranchant de la lame qui se trouve soit à l'extrémité (ciseau), soit de côté (bédane), et, par la forme de cette extrémité tran-

chante tantôt rectangulaire, tantôt taillée en biseau ou creusée en gouttière (gouge). La main gauche empoigne l'outil pendant que la main droite frappe avec le marteau (1).

Menuiserie

Tous les outils munis d'un manche assez volumineux exigent la prise en étau. Tels sont les *marteaux*, *maillets*, *sies à débiter*, *scies à raser*. Il en est de même pour les outils qui ont une poignée : *varlope*, *rabot*, *riflard* (variété de rabot). La main libre exerce un point d'appui et fait mordre l'outil.

A noter un détail sur le maniement du marteau à deux mains (forgeron) : la prise se relâche au moment où l'outil se lève ; les derniers doigts se reposent, elle se referme pour asséner le coup.

Agriculture

La prise en étau appartient en propre aux travaux des champs. La plupart des outils de l'agriculteur sont munis en effet d'un manche volumineux, tels sont : la *charrue*, le *hoyau*, la *pelle*, la *fourche*, la *faux*, le *râteau*, ainsi que la *hache* du bûcheron, la *scie passe-partout* du scieur de long.

Ce mode de préhension est beaucoup moins fréquent dans les métiers d'art.

(1) Lorsque l'ouvrier n'exige de son outil qu'un mordant plus léger (ébéniste), et lorsque le volume du manche le permet, l'ouvrier adopte la pince de l'adducteur avec l'index étendu qui sert de guide, et la main gauche, s'il y a lieu, frappe de petits coups pour augmenter le mordant.

Métiers d'art

Les cisailles du chaîniste, de l'orfèvre. — Elles sont comparables au sécateur du viticulteur ou du pépiniériste et servent à couper les plaques d'or. Les fléchisseurs et interosseux maintiennent l'outil dans le creux de la main et exercent des pressions successives.

Le burin et le bédane du fondeur. — Ces outils sont en tous points comparables à ceux du menuisier et requièrent l'intervention des mêmes muscles; la réalisation du même type de prise.

La prise en étau se retrouve chez tous ceux qui saisissent n'importe comment un objet volumineux, c'est le cas du maçon qui transporte une grosse pierre, du manoeuvre qui charge des objets lourds. La main agrippe comme elle peut, plus l'objet est gros et lourd, plus les doigts s'écartent les uns des autres pour agrandir la prise (action des abducteurs des doigts et du pouce).

B. — LA PINCE A MORS PLATS DE L'ADDUCTEUR

Première variété (prise du journal)

Elle constitue un mode de préhension qui se retrouve dans une foule de gestes familiers. C'est de cette façon que nous tenons d'une seule main une brochure ouverte afin d'en poursuivre la lecture en marchant, que nous remontons une montre, que nous saisissons une clef pour l'introduire dans la serrure. C'est la prise qui permet de manier la raquette de tennis avec élégance, force et sû-

reté. Dans les métiers manuels, elle répond aux mêmes nécessités, elle doit assurer une prise énergique et sûre.

Travail du cuir : Cordonnier, Sellier

Le Tranchet. — Une pièce métallique longue, rectangulaire, taillée en biseau à l'extrémité coupante, tel est le tranchet. Il sert à amincir les morceaux de cuir, à tailler les semelles des chaussures, pour les régulariser; ce dernier travail requiert l'intervention constante du tranchet. L'ouvrier assis place la chaussure sur un pied en fer ou



FIGURE XI

sur ses genoux; il la maintient en place à l'aide d'une courroie tendue par le pied, il tient son tranchet entre le pouce et l'index fléchi comme il convient, et trouve dans cette prise l'aisance et la force nécessaires à l'accomplissement de son travail.

Métiers d'art : Chaînistes, Horlogers

La pince de forme. — C'est chez le chaîniste que nous avons vu manier cet outil, dont l'usage est plus courant que dans l'industrie de l'horlogerie. La pince de forme est destinée à saisir les fils d'or et à leur donner la forme voulue, de façon à constituer des anneaux qui seront

ensuite emboîtés les uns dans les autres. Elle sert également à tordre les fils d'or de façon à reproduire les multiples dessins qui constituent l'ornementation. Les deux mors de la pince sont supportés par une pièce rectangulaire métallique sur laquelle se fait la prise, parce que les doigts, pour être précis, doivent être placés à proximité des mors. D'où le mode de préhension réalisant la pince à mors plats et permettant à l'ouvrier de manier son outil avec force et précision.

A noter un petit détail : la branche mobile de la pince de forme est ouverte et fermée tour à tour par la flexion et l'extension de l'annulaire et du médus, entre lesquels elle est placée.

Conducteurs de voitures, Cavaliers

Les rênes. — Pour conduire convenablement un cheval et pouvoir le maîtriser en cas de nécessité, le cocher, le cavalier réalisent le type de prise dont nous avons figuré un schéma.



— La pince à mors plats de l'adducteur —
(Prise des rênes)

FIGURE XII

Les rênes doivent être tenues des deux mains, chacune d'elles constituant une pince à mors plats. En pratique, on observe parfois toutes sortes de combinaisons, parce que, très souvent, le conducteur obéit au désir de se fatiguer moins, et relâche sa prise. Vienne un obstacle ou une difficulté quelconque, il s'empresse de tenir ses rênes avec ses adducteurs, seul mode de préhension en la vigueur duquel il peut avoir confiance.

Tailleur

L'aiguille. — La pince qui sert à manier l'aiguille, et dont nous avons figuré un schéma, est analogue à la précédente. Le pouce a gardé la même attitude, seul l'index a changé : il s'est dégagé de dessous le pouce en étendant sa première phalange, et le pouce, au lieu d'entrer en

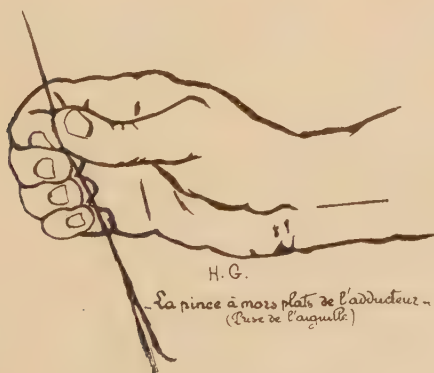


FIGURE XIII

contact avec tout le bord externe de l'index replié sous lui en crochet, ne s'applique plus que sur le bord externe de la pulpe de ce doigt.

Le tailleur saisit son aiguille et pique en faisant une prise dans laquelle le pouce est en demi-opposition, mais lorsqu'il tire son aiguille, lorsqu'il doit vaincre une résistance, l'adducteur se contracte et son intervention donne à la pince ainsi réalisée l'aspect figuré par le schéma.

Le chirurgien utilise ce mode de préhension pour tirer les fils avec force à travers les tissus résistants.

Maitre d'armes

Le fleuret. — La poignée du fleuret est embrassée par tous les doigts, mais elle est coincée entre le pouce et l'index, grâce à la contraction de l'adducteur qui donne à ce mode de prise l'énergie et la précision nécessaires au maniement du fleuret.

B. — LA PINCE DE L'ADDUCTEUR

2^e variété (prise du couteau)

Elle constitue une prise aussi familière que la précédente; le maniement du couteau qui sert à découper les aliments l'exige impérieusement. Pour s'en convaincre, il suffit d'interroger un blessé atteint de paralysie cubitale; il dira de suite qu'il ne peut tenir son couteau comme autrefois, et que la pince de suppléance qu'il réalise est très incommode et manque de précision (étai).

D'une façon générale, l'ouvrier tient et doit tenir son instrument de façon à le manier avec précision, aisance et sûreté. La pince de l'adducteur possède toutes ces qualités; étudions donc quels sont les principaux outils qui requièrent son intervention.

Ajustage du bois et du fer

Le tiers-point. — C'est une lime triangulaire qui sert à agrandir une mortaise, à lui donner le degré d'ouverture exactement suffisant à l'ajustage d'une pièce métallique. D'où la nécessité de le manier avec précision. La pince de l'adducteur permet la sûreté des gestes; l'index étendu repose sur une face de la lime et augmente le mordant. Le manche est embrassé par tous les doigts, mais son extrémité est coincée entre le pouce et l'index.

La scie à métaux. — Une lame dentée, munie d'un manche de faible grosseur, telle est la scie à métaux. Il faut développer une certaine force pour mordre dans du fer, de l'acier ou du bronze avec les dents d'une scie, aussi la prise est-elle analogue en tous points à la précédente, pour les mêmes raisons.

Les limes plates, la queue-de-rat. — Chacun sait à quoi peut servir une lime; la queue-de-rat est ronde, les premières n'ont pas besoin d'être définies.

Certains de ces outils sont trop volumineux, et exigent une prise différente. Par contre, ceux dont le manche est de grosseur moyenne requièrent la prise du couteau. Pour polir, pour « user », en quelque sorte, les faces d'un bouillon ou s'une vis jusqu'à obtention du volume désiré et de la forme convenable, il faut développer une certaine force; aussi, la main libre intervient-elle très souvent; elle sert de point d'appui à l'extrémité de l'outil et augmente le mordant.

Travail des métaux précieux : Horloger, Chaînist, Sertisseur, Graveur, etc.

Le marteau. — Très léger, muni d'un manche de faible grosseur, il doit être manié délicatement, avec précision. Le chaînist se sert de son marteau pour ajuster l'anneau d'une chaîne en or; le sertisseur donne de petits coups pour redresser la monture d'une bague, l'horloger frappe légèrement pour enfoncer un pivot, les yeux fixés sur le précieux mécanisme dont la sensibilité à un choc un peu brutal est une source inépuisable de petits déboires quotidiens. Seule, la pince de l'adducteur offre les garanties de précision et de fermeté nécessaires au maniement de l'outil.

Le tournevis. — C'est celui que tout le monde connaît. que chacun de nous est appelé à manier dans la vie courante. L'horloger l'utilise pour démonter les grosses pié-

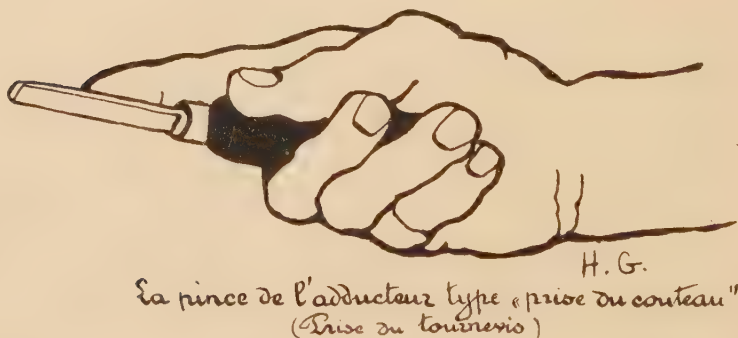


FIGURE XIV

ces. La pince de l'adducteur permet de le guider avec sûreté, et fournit l'énergie nécessaire au maintien de l'outil en place au cours de l'effort.

Cordonnier, Sellier

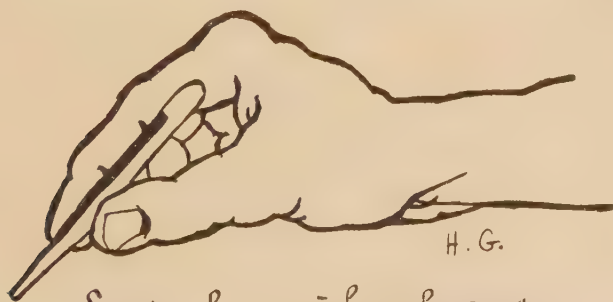
L'alêne. — C'est un poinçon en fer muni d'un manche en bois, qui sert à perforer le cuir pour passer les fils. La prise doit être énergique, on le conçoit; elle doit être précise pour guider l'outil qui doit faire des trous à intervalles réguliers, d'où la nécessité d'utiliser la pince de l'adducteur.

C) LA PINCE LONGUE A BRANCHES DROITES

Elle constitue un mode de préhension encore plus précis, mais beaucoup moins énergique que la pince de l'adducteur. Il convient particulièrement au maniement d'objets délicats. Le développement qui va suivre prouve que cette prise est réservée presque exclusivement aux métiers d'art.

Horlogerie : Travail des métaux précieux

Les précelles. — Ce sont des pinces analogues aux pinces à disséquer; elles sont destinées à saisir un rubis,



— La pince longue à branches droites —
(Pince des précelles)

FIGURE XV

un pivot, un objet de très petit volume. L'horloger manie

les précelles à chaque instant pour remettre en place les pièces de la montre qu'il vient de réparer. La main qui les prend réalise une pince longue typique qui épouse en quelque sorte la forme de l'outil. L'index est étendu à angle droit, par les interosseux et les lombricaux, le pouce est mis en opposition maxima sous l'action du court abducteur et de l'opposant.

Le tournevis d'horloger. — Simple tige en acier, très mince, aplatie à une extrémité; il est d'un usage courant en horlogerie et sert à démonter les pièces les plus délicates. La main réalise une pince longue avec le pouce et l'index comme pour les précelles.

Graveur. Travail de prothèse dentaire

Echoppes, ongles. — Ce sont des outils, munis d'une poignée ronde que l'on place dans le creux de la main, et d'une courte lame taillée en biseau. Le mécanicien dentiste s'en sert pour gratter les interstices des dents, enlever les coulées de plâtre ou de gutta, pour finir, en un mot, l'appareil de prothèse. Le graveur fait des dessins ou des lettres. L'un et l'autre doivent manier leurs instruments avec précision et délicatesse: le premier, pour ne pas fausser l'appareil; le second, pour faire des dessins réguliers. D'où la nécessité d'utiliser le mode de préhension qui donne à la main les facilités de travail indispensables à l'exercice de ces deux métiers.

D) LA PINCE DELICATE A BRANCHES COURBES

On passe aisément de la pince longue à la pince délicate. Il suffit de fléchir légèrement les dernières phalanges

du pouce et de l'index sous l'action du long fléchisseur propre et des fléchisseurs communs. En pratique, ce mode de préhension sert à manier des instruments qui exigent une délicatesse et une souplesse très grandes, l'effort est réduit au strict minimum.

Cette prise est le geste même du tireur d'épines, celui



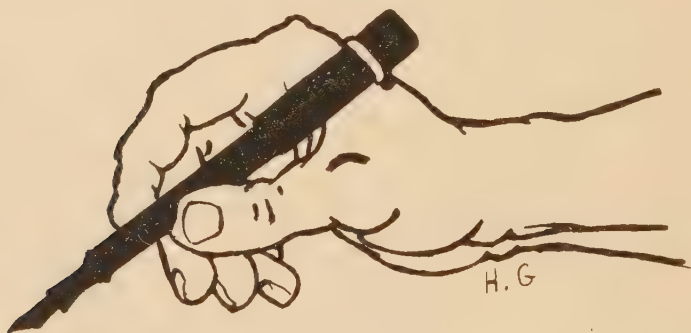
FIGURE XVI

que nous faisons tous pour ramasser une épingle, un très petit objet qui se trouve sur une surface plane.

De la main qui manie un pinceau à celle qui tire une épine, on observe tous les degrés de flexion des dernières phalanges: flexion légère, flexion à angle droit.

Ecrivain. — Dessinateur. — Peintre

Le porte-plume, le pinceau. — Il n'est pas besoin d'entrer dans de longs détails pour expliquer ces prises dont la délicatesse est évidente. Dans la prise du porte-plume, on observera, en pratique, tous les degrés de flexion dont nous avons parlé plus haut. L'enfant fait une pince déli-



- La pince délicate à branches courbes -
(Prese du portëplume)

FIGURE XVII

cate à branches brisées: les dernières phalanges sont fléchies à angle droit. L'adulte, le plus souvent, réalise une pince dont les courbes sont plus régulières (schéma).

Mais ces variations individuelles n'ont aucune importance, elles ne changent pas la prise. Il en est de même pour le peintre qui manie délicatement le pinceau dont la touche doit être légère.

Duchenne de Boulogne, a fait une description minutieuse des mouvements des doigts au cours de l'écriture ou du dessin:

« On distingue, dit-il, deux mouvements principaux:

l'un qui dirige le trait d'avant en arrière, l'autre qui le conduit en sens inverse. Le premier mouvement est dû à l'action des fléchisseurs communs, du long fléchisseur propre du pouce et des extenseurs des phalanges, ces derniers muscles agissent synergiquement par rapport aux premiers et leur intégrité est nécessaire pour pouvoir tracer un trait de deux à cinq centimètres de long.

Le mécanisme du mouvement qui conduit le trait d'arrière en avant est l'inverse de celui que je viens d'analyser, il est dû en grande partie à l'action des interosseux et lombricaux. »

Les observations des paralysies périphériques ont permis de constater que les blessés atteints de paralysie cubitale s'accommodaient rapidement et facilement de leur lésion en ce qui concerne l'acte de l'écriture. Duchenne semble ne pas avoir tenu compte des mouvements du poignet et de l'avant-bras au cours de l'écriture ou du dessin.

Fonderie. — Modelage

Gouge, colonne, outil à porter. — Crochet à ramasser, crochet à talon. — Ce sont tous de soutil du fondeur, gros comme un porte-plume, et dont l'une ou les deux extrémités, arrondies ou excavées, servent à la préparation du moule.

Le moule dans lequel on fera la coulée du bronze est préparé avec du sable très fin préalablement passé au tamis, que l'on tasse entre deux châssis en fer. Le modèle de l'objet à reproduire est placé entre les deux châssis et doit laisser une empreinte exacte qui est rendue aussi

nette que possible à l'aide des instruments que nous venons d'énumérer. Il est bien rare que l'empreinte soit d'emblée parfaite. Les outils précédents servent à enlever une coulée de sable, à arrondir ou à préciser un angle. Le moule est ensuite porté au four et acquiert la consistance de la brique; il sera désormais prêt pour la coulée du bronze.

Tous ces outils n'exigent aucune force, leur maniement est précis, léger et délicat, la main qui les dirige réalise instinctivement une pince délicate.

Broderie

Le crochet à broder, l'aiguille à tricoter. — On les tient comme un porte-plume, le manche repose sur la dernière phalange de l'index.

La prise est légère, la main qui brode ou qui tricote travaille avec le poignet par des mouvements alternatifs de supination et de pronation.

E. — LE CROCHET DE SUSPENSION

Il constitue le seul mode de préhension qui n'implique pas forcément l'intervention du pouce. Les doigts, fléchis sous l'action des fléchisseurs communs, réalisent un crochet et le pouce reste libre ou ferme le crochet selon les besoins, c'est-à-dire selon que l'objet à porter est très léger, ou, au contraire, lourd et mal équilibré.

C'est un mode de préhension familier, celui qu'utilisent les ménagères, les domestiques qui vont au marché avec un panier. Le pouce, inactif au départ, ferme la prise au retour lorsque le panier est lourd de provisions.

Esope fit autrefois les mêmes gestes en sens contraire. Obligé, par son maître, à porter des bagages destinés à



„ Le crochet de suspension „
(Prise du seau)

FIGURE XVIII

une partie de campagne, il choisit délibérément l'objet le plus lourd : le panier au pain ! Et chacun rit de la sottise de l'esclave. Mais, au retour, le panier était vide, et les rieurs, sans doute, changèrent de camp.

Le crochet de suspension ne constitue pas une prise professionnelle extrêmement fréquente. La main ainsi repliée ne tient pas d'outil, elle porte directement les objets qu'elle saisit, c'est le geste des aides-compagnons qui transportent le mortier dans des paniers en bois, des porteurs d'eau ou des porteurs qui, dans les gares, offrent au voyageur fatigué l'énergie de leurs fléchisseurs.

Parmi les prises professionnelles, on peut citer le forgeron qui, pour saisir la poignée de la soufflerie, réalise un simple crochet: le pouce reste inactif, la main tire pour abaisser la branche mobile du soufflet, elle se repose lorsqu'il se gonfle d'air à nouveau.

Aperçu général

Nos observations ont porté sur un nombre beaucoup plus considérable d'outils, dans les ateliers où nous avons passé. nous avons cherché à accumuler le plus grand nombre de matériaux, nous réservant de publier les faits qui paraissaient les plus intéressants, et de décrire les modes de préhension les plus typiques et les plus courants. Nous avons observé les ouvriers pendant le travail et saisi sur le vif les prises professionnelles, priant parfois l'ouvrier de s'arrêter brusquement et de conserver son attitude pour noter un détail qui paraissait devoir nous échapper, parfois faisant la contre-épreuve en proposant à l'ouvrier un autre mode de préhension destiné au même travail. Mais, chaque fois, la même protestation venait justifier la première attitude: « De cette façon, nous disait-on, je ne peux pas travailler. »

Il est intéressant de dire un mot des variations individuelles que nous avons rencontrées en cours de route. Elles sont minimes et procèdent presque toujours d'un apprentissage défectueux d'une mauvaise façon de tenir l'instrument plutôt que d'une méthode rationnelle. Un chef d'atelier de l'Ecole Centrale Lyonnaise nous disait un jour: « Il est facile de juger un ouvrier à la façon dont il tient ses outils. » Tout apprentissage débute, en fait, par une étude empirique de la préhension des outils.

Mais, pourra-t-on dire, pourquoi des prises si différentes d'une profession à l'autre, alors qu'elles sont destinées à manier des instruments de même ordre. On s'explique mal un écart aussi considérable.

Prenons quelques exemples concrets qui s'imposent à l'esprit de prime abord. Voici, par exemple, le marteau : pour le manier, l'horloger fait une prise analogue à celle du couteau ; le menuisier réalise un étau. Il y a donc, entre ces deux modes de préhension, une différence très grande, et cependant ces deux outils portent le même nom. ils servent tous deux à frapper.

C'est que la main prend et travaille d'une façon intelligente, chaque mode de préhension qu'elle réalise est destiné à un but ; et, dans le cas particulier que nous venons de choisir, la différence de degré dans l'effort qui doit être fourni, suffit à justifier et à expliquer la diversité des prises.

Le maniement du marteau d'horloger exige de la main trois qualités étroitement unies les unes aux autres : énergie, sûreté, délicatesse, et seule la pince de l'adducteur offre les garanties nécessaires à l'exécution d'un travail minutieux et précis.

La main du menuisier n'a que faire de semblables précautions, un léger écart dans la direction, une moindre graduation de la force n'a plus ici les mêmes inconvénients : elle empoigne au hasard le lourd marteau dont le manche requiert une prise énergique dont le maniement exige une force musculaire considérable, fournie par la contraction des fléchisseurs.

Le chirurgien qui coud accomplit un triple geste avec le même outil, il fait aussi une triple prise. Au début, lorsqu'il commence à piquer, il tient son aiguille en faisant une pince longue ; l'aiguille a traversé les tissus, il la rattrape grâce à la pince délicate et, pour tirer son fil

avec force, il adopte le type de prise qui est une variante de la pince à mors plats de l'adducteur.

Il en est ainsi très souvent en pratique. Car on passe de la pince de l'adducteur (type prise du couteau) à la pince longue à branches droites par un simple mouvement d'opposition, et vice versa. Le fait nous a frappé en étudiant le maniement de l'échoppe et de l'onglette chez le graveur: on a l'impression que le mouvement d'opposition est secondaire et déterminé par le volume du manche. En fait, le graveur exige de sa main deux qualités simultanées: la délicatesse et la précision qu'elle trouve dans la pince longue. L'énergie qui est libérée par la contraction de l'adducteur.

Ces exemples que l'on pourrait multiplier servent à prouver la complexité de la physiologie de la main, mais ils démontrent également combien précieuses et combien variées sont les ressources que peut offrir la main normale qui dispose d'une foule de muscles pour s'adapter à l'effort.

L'inversion professionnelle est souvent possible, un exemple nous a vivement intéressé: un amputé de la main droite a pu acquérir, avec la main gauche, les qualités professionnelles requises par le métier d'horloger qu'il exerçait avant la guerre. Il a cependant abandonné son métier parce que la prothèse n'a pu lui donner une pince de suppléance convenable: il ne pouvait travailler aussi vite et aussi longtemps que ses camarades, la douleur l'obligeant à s'arrêter toutes les dix minutes.

Cette question d'inversion professionnelle est étroitement liée à celle de l'accommodation et de l'adaptation que le Docteur Georgeot vient d'étudier, dans une thèse

récente, et qui soulèvent une foule de problèmes médico-légaux. Le cadre que nous nous sommes tracé ne nous permet pas d'entrer dans des développements trop considérables, nous nous bornons à mentionner les faits qui se sont présentés à nous au cours de nos excursions professionnelles.

A l'école de la Martinière, on nous a cité le cas d'un mutilé, amputé du bras droit, capable de manier la gouge, le ciseau, etc., avec une habileté suffisante pour gagner sa vie. La main gauche avait acquis la dextérité de l'autre et le moignon droit servait de point d'appui. Tel autre blessé avait une ankylose des articulations métacarpo-phalangiennes et interphalangiennes des trois derniers doigts de la main gauche; mais cette main mutilée pouvait parfaitement jouer le rôle de point d'appui et l'ouvrier gagnait sa vie aussi bien que ses camarades.

Ces exemples divers montrent bien qu'il ne faut pas confondre l'adaptation théorique avec l'adaptation pratique qui permet au blessé de lutter, à armes égales, avec ses camarades dans la concurrence professionnelle. On saisit toute la différence qu'il y a entre les deux exemples que nous venons de prendre au hasard de nos notes: Un horloger et un tourneur sur bois, atteints de la même blessure, ne se comportent pas de la même façon en face de leur travail respectif. Le premier doit renoncer au métier appris avant la guerre, le deuxième s'accommode de sa lésion.

Et cet exemple saisissant ne vient-il pas à l'appui de ce que nous écrivions au début de notre thèse: Comment déterminer rigoureusement le taux de l'invalidité apporté

à la main par toute paralysie ou blessure si l'on ne connaît pas ses capacités fonctionnelles normales, et les différentes modalités de son utilisation professionnelle ?

Des troubles de la préhension dans les paralysies et atrophies musculaires

Nous aurions voulu pouvoir consacrer un long chapitre à l'étude des troubles de la préhension qu'entraînent les paralysies et atrophies musculaires, ainsi que les diverses mutilations de la main. N'était-ce pas, en effet, la partie la moins spéculative, la plus médicale et la plus pratique d'une étude consacrée à la préhension. Mais il ne faut pas se dissimuler qu'un tel sujet exige un très grand nombre d'observations difficiles à recueillir, car il ne suffit pas d'interroger minutieusement les diverses catégories de mutilés de la main, il faut les suivre à l'atelier, examiner attentivement comment ils travaillent, rechercher dans quelle mesure ils peuvent ou ne peuvent pas suppléer à leur impotence. Nous ne pouvions nous livrer à cette contre-partie de l'enquête que nous avons faite auprès des ouvriers normaux, nous avons préféré nous borner à la préparer par l'étude préalable que nous venons d'esquisser.

Indiquons toutefois brièvement les principaux troubles de la préhension qu'entraînent les paralysies et atrophies musculaires. Recherchons dans quelle mesure les malades peuvent y suppléer et dans quelle mesure les divers appareils de prothèse qui ont été imaginés (1) sont ou non susceptibles d'y remédier.

(1) Maurice CHIRAY, J. DAGNAN-BOUVERET: La prothèse fonctionnelle des paralysies et des contractures.

J. FROMENT: Des appareils de prothèse fonctionnelle pour blessés nerveux: Rapport présenté au Congrès interallié de rééducation au

Pour toutes ces questions, force nous a été de mettre largement à contribution les publications, les observations et les documents iconographiques recueillis par M. le professeur agrégé J. Froment. Mais le champ d'étude est immense, d'une exploration difficile, et l'on ne doit s'attendre à trouver dans les pages qui vont suivre qu'une courte esquisse, destinée plutôt à montrer l'intérêt du problème qu'à y apporter une contribution de quelque importance.

Avant de passer en revue les troubles de la préhension que déterminent les divers types de paralysies périphériques, jetons un coup d'œil d'ensemble sur les perturbations qu'entraîne dans l'activité de la main l'atteinte des divers groupes musculaires.

S'agit-il des quatre derniers doigts, la paralysie de leurs extenseurs n'intervient qu'à titre accessoire en empêchant la pince de s'ouvrir. Par contre, la paralysie des fléchisseurs de ces doigts ne permet plus aux quatre derniers doigts de réaliser le crochet et l'étau, elle ne permet plus à l'index et au médus de réaliser de concert avec le pouce les pinces délicates, pinces longues et pinces courbes.

S'agit-il du pouce, la paralysie des extenseurs et abducteurs ne permet plus à la pince de s'ouvrir largement dans toutes les directions, mais elle ne l'empêche pas de s'ouvrir en opposition, c'est-à-dire dans le plan qui permet à la pince de réaliser le plus grand nombre de prises. La paralysie des muscles court abducteur, court fléchisseur

rom de la Commission nommée par la Société de Neurologie de Paris, pour l'étude de la prothèse.
(Extrait des comptes rendus de la *Société de Neurologie de Paris*, séance du 5 juillet 1917.)

et opposant enlève précisément à la pince ce dernier mode d'ouverture, de ce chef, elle rend complètement impossible la réalisation des pinces délicates : pinces longues et pinces courbes, ainsi que celle de l'étau. La paralysie du long fléchisseur empêche la réalisation des pinces délicates qui ont, dès lors, perdu le ressort qui les fait mordre. La paralysie de l'adducteur du pouce rend irréalisables la pince à mors plats et la prise du couteau.

Quant à la paralysie des extenseurs du poignet, elle perturbe indirectement la préhension, en plaçant la main en attitude défavorable pour saisir un objet et pour l'étreindre avec force, de plus, elle lui enlève de la fixité et de la précision.

Ces notions générales étant données, examinons de plus près les troubles de la préhension que déterminent les divers types de paralysie périphérique (1).

Paralysie du médian. — La paralysie du médian au bras détermine l'impotence des fléchisseurs du pouce et de l'index et aussi celle des muscles de l'opposition; elle détermine, de plus, l'anesthésie des trois premiers doigts. On conçoit dès lors que des sujets atteints de semblable lésion n'aient plus à leur disposition qu'un très petit nombre de prises, la plupart fort imparfaites; seuls, les trois derniers doigts peuvent faire étau. C'est dire que l'étau est très incomplet, permet mal d'embrasser l'objet et de le tenir avec force. Les pinces délicates, pince longue et pinces courbes, sont tout à fait irréalisables. Les pinces

(1) J. FROMENT. Paralysie des nerfs moteurs : *In Traité de pathologie médicale et de thérapeutique appliquée* (SERGENT, RIBADEAU-DUMAS, BABONNEIX). Masson, 1921, t. VI.

de l'adducteur peuvent être, elles-mêmes, légèrement faussées par suite de l'attitude du pouce éversé sur son bord interne. Sa face palmaire n'étant plus perpendiculaire à celle des autres doigts, le pouce ne peut plus s'appliquer aussi franchement sur le bord de l'index ou du médius. De tels malades ne peuvent guère suppléer à leur impotence; ils agrippent difficilement les gros objets avec les doigts et ne peuvent essayer de tenir les petits objets qu'entre le pouce et le bord de la main.

Lorsque le médian est lésé au niveau du poignet, les fléchisseurs du pouce et de l'index, par contre, sont indemnes, seules existent la paralysie des muscles de l'opposition et l'anesthésie de la face palmaire des trois premiers doigts. Les troubles sont presque aussi accusés que dans le premier cas, par suite de la perte de l'opposition, le pouce ne peut se placer en bonne attitude de travail, il se trouve sur le même plan que les autres doigts, pour ainsi dire « dans le rang » et ne peut utiliser son fléchisseur indemne. Il ne peut embrasser un objet volumineux dans l'attitude de l'étau que si l'autre main l'a préalablement placé dans l'attitude voulue. Les pinces délicates sont irréalisables pour les mêmes raisons, et le pouce eût-il même été placé en attitude voulue, il ne peut y rester. C'est toujours entre le bord de la main et le pouce que la main cherche à saisir, ou bien encore, elle esquisse une pince courbe avec son pouce et son index, mais ceux-ci entrent en contact au ras de la main, dans une attitude très peu propice à la préhension; il faut, toutefois, faire observer que même dans le cas de paralysie du médian complète, quelques malades gardent un certain degré d'opposition. Ceci tient à des conditions particulières de

l'innervation du court fléchisseur qui, parfois, est innervé par le cubital pour une part importante, de tels malades pouvant encore opposer le pouce au cinquième doigt agrippent les petits objets entre ces deux doigts et ceci d'autant mieux que l'auriculaire a conservé sa sensibilité, ce qui constitue une aide précieuse pour le malade, dont les actes de préhension sont, dès lors, moins aveugles. Quoi qu'il en soit, les troubles de la préhension qu'entraîne la paralysie du médian sont, on le voit, considérables : soit du fait des paralysies musculaires, soit du fait des troubles de sensibilité, la préhension devient un véritable « jeu de hasard ».



FIGURE XIX (1)

La prise de Vencrier dans la paralysie du médian avec et sans correction du défaut d'opposition. A droite, le malade vient d'être muni du bracelet opposant (J. Froment) ; il retrouve de suite l'attitude de préhension normale et la sûreté de sa prise. Il s'agit d'une paralysie du médian par lésion basse avec intégrité des fléchisseurs.

La prothèse (2) peut, dans une certaine mesure, aman-

(1) Tous ces dessins, ainsi que ceux qui vont suivre, ont été extraits de :

J. FROMENT : Paralysie des muscles de la main et troubles de la préhension (*Journal de Médecine de Lyon*, 20 oct. 1920).

(2) J. FROMENT : Un nouveau type d'appareil de prothèse pour paralysie du Médian (Extrait des comptes rendus de la *Société de Neurologie de Paris*, 29 juin 1916, et *Revue Neurologique*, juillet 1916, t II, p. 123-125). Masson, éd.

der ces troubles; elle y parvient surtout lorsque les fléchisseurs du pouce et de l'index sont indemnes ou lorsqu'ils ont récupéré tout ou partie de leur moitié. On sait



FIGURE XX

La prise d'un flacon et d'une pièce d'un franc dans la paralysie du médian avec et sans correction de l'attitude vicieuse. Le malade est également muni du bracelet opposant (J. Froment), mais il porte de plus un gant avec petits ressorts plats fixés au dos de l'index et du médius, gant destiné à corriger un certain degré de contracture

que dans les lésions haut situées, la mortalité des fléchisseurs réapparaît avant celle des muscles thénariens. Duchenne, de Boulogne, avait imaginé un appareil destiné à remédier à la paralysie du court adducteur et de l'opposant, mais il était volumineux, encombrant et fragile. Le

bracelet opposant qu'a imaginé M. J. Froment (1) est petit, léger et robuste; il rend au blessé une certaine force et une certaine adresse, en corrigeant l'attitude vicieuse du pouce, il lui permet d'utiliser à nouveau ses fléchisseurs. Cet appareil a été appliqué par M. J. Froment à une vingtaine de blessés de guerre; chez tous ces blessés, l'amélioration de la préhension a été notable, et la réadaptation professionnelle grandement facilitée. On pourra, d'ailleurs, juger de l'efficacité de cet appareil par les figures ci-jointes.

Paralysie du cubital. — La paralysie du cubital frappe d'impotence l'interosseux, l'adducteur du pouce, et quand elle est haut située (lésions au-dessus du coude), les fléchisseurs des deux derniers doigts. Les sujets qui en sont

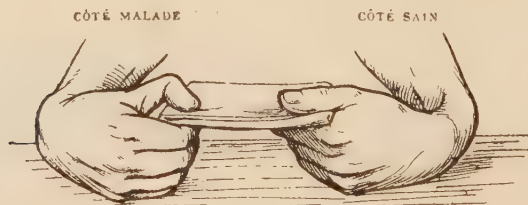


FIGURE XXI

Le signe du journal dans la paralysie cubitale (J. Froment). L'attitude du pouce sain est exactement celle de l'adduction normale (Fig. 1, 5, 0) et l'attitude du pouce paralysé, celle de l'adduction anormale.

atteints perdent, et c'est là le fait dominant, la possibilité de réaliser les deux types de la pince de l'adducteur. La

(1) J. FROMENT et R. WEHRLIN: Appareil de prothèse pour paralysie du Médian (Extrait des comptes rendus de la *Société de Neurologie de Paris*, 7 octobre 1915, et *Revue Neurologique*, novembre et décembre 1915). Masson, éd.

perte de la pince à mors plats est mise en évidence par le signe du journal, souvent dénommé signe de J. Froment. Le pouce ne s'applique plus à plat contre l'objet pour le tenir solidement, il le saisit à bout de doigt, il se fléchit, est mal maintenu, et s'éverse sur son bord externe sous l'action de ses opposants. C'est un mécanisme de suppléance, le malade substituant d'instinct à la prise énergique normale, un mode de préhension délicate qui se rapproche du type que nous avons décrit sous le nom de pince courbe. Pour les mêmes raisons, la prise du couteau est devenue irréalisable : le pouce ne peut pas s'appli-

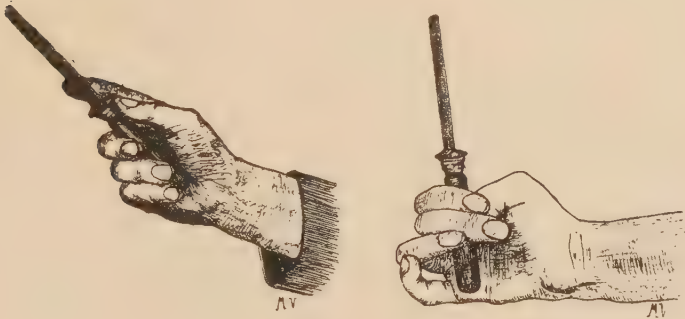


FIGURE XXII

La prise du couteau à l'état normal et dans la paralysie cubitale. L'attitude du pouce sain (à gauche) est, ici, encore exactement celle de l'adduction normale. (Fig. I, 5, p).

quer contre l'objet dans sa position normale, il se fléchit; quant à l'index, il ne peut plus se rabattre sur cet objet, par suite de la paralysie de ses interosseux, il se fléchit lui aussi. Le couteau mal maintenu vacille entre les doigts, il ne mord pas et finalement échappe à la main paralysée. La perte de ces deux modes de prise a, au point de vue professionnel, une importance considérable, puis-

que, nous l'avons vu toutes les fois que la prise de l'outil requiert de l'ouvrier un acte de préhension énergique et précis, il est pour ainsi dire contraint de l'adopter. Ne pouvant plus y recourir, le blessé qui veut saisir énergiquement, est obligé d'adopter un autre mode de préhension également énergique, mais infiniment moins précis : l'étau. C'est pour cette raison que de tels sujets, lorsqu'ils veulent couper un morceau de viande, doivent empoigner le couteau à pleine main « comme s'ils voulaient couper un bœuf ». Ce n'est pas, d'ailleurs, que la prise en étau puisse être réalisée par eux d'une manière tout à fait normale, deux conditions s'y opposent : d'une part, la griffe qui empêche aux doigts de s'ouvrir pour saisir l'objet, s'il est quelque peu volumineux, d'autre part la paralysie des fléchisseurs profonds (dans les lésions hautes) qui les empêche de se refermer pour bien l'étreindre. C'est surtout avec ses trois premiers doigts que le malade fait étau, les derniers, loin de l'aider, constituent pour lui une gêne. Tout objet volumineux et dur qu'il empoigne vient heurter douloureusement les doigts et incite un certain nombre de malades à en demander l'amputation.

On a proposé divers procédés susceptibles de corriger la griffe, appareil de Gillot, de Chiray, opération de Le Fort, mais aucun appareil, aucune intervention, ainsi que le fait observer M. J. Froment, n'a été imaginé et ne paraît pouvoir l'être pour remédier à l'impotence de l'adducteur.

Paralysie du radial. — La paralysie du radial frappe d'impotence les extenseurs du poignet, les extenseurs des

doigts, les extenseurs et abducteurs du pouce. On voit qu'elle ne frappe aucun des muscles qui interviennent le plus directement dans la préhension. Les troubles que la

FIGURE XXIII



La prise du porte-plume dans la paralysie radiale et ses temps successifs. La main doit se dérouler et s'étaler mécaniquement pour se préparer à prendre ; il en résulte une grande maladresse.

paralysie du radial entraîne dans l'accomplissement de cet acte tiennent à l'attitude défectueuse de la main et à l'ouverture insuffisante des doigts : vacillante et incertaine, la main plane au-dessus de l'objet avant de le saisir et s'abat sur lui plus ou moins maladroitement; parfois même elle cherche à s'ouvrir mécaniquement avant de saisir « le malade prend à la traîne ». Il est à remarquer d'ailleurs que l'on a réalisé un grand nombre d'appareils

de prothèse qui corrigent la plupart de ces défauts, en plaçant la main et les doigts en bonne attitude de travail. Le seul défaut d'un grand nombre de ces appareils est le suivant : « Les divers appareils de prothèse, écrit M. Froment, corrigent bien, au repos, l'attitude vicieuse de la main et des doigts. Mais lorsque celle-ci passe du repos au travail, plusieurs deviennent insuffisants et n'empê-

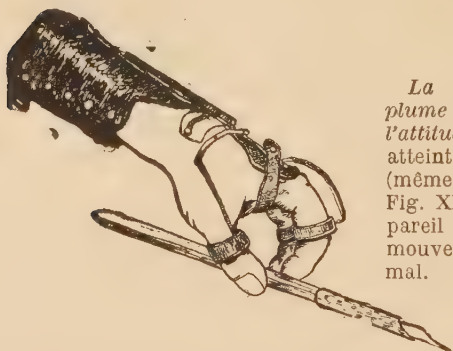


FIGURE XXIV

*La prise du porte-plume
plume après correction de
l'attitude vicieuse. Le blessé
atteint de paralysie radiale
(même blessé que celui de la
Fig. XXIII) est muni de l'ap-
pareil David et Cateau. Le
mouvement est précis et nor-
mal.*

chent pas la main de retomber sous la traction énergique des fléchisseurs, que ne compense plus la contraction synergique des extenseurs du poignet. Seuls, les appareils rigides ou à cran d'arrêt (1) y parviennent. De plus, beaucoup d'appareils sont lourds, compliqués et encombrants, ils gênent l'activité industrielle : L'appareil du travail idéal, à la fois robuste, simple et discret, reste à trouver.

On peut se demander si le mieux ne serait pas dans les paralysies radiales définitives, de fixer la main en ankylosant le poignet en extension. Cette ankylose semble

(1) J. FROMENT et MULLER: Un nouveau type d'appareil de prothèse pour paralysie radiale définitive (Extrait des comptes rendus de la Société de Neurologie de Paris, juin 1916, et Revue Neurologique, juillet 1916, t. II, p. 123-125). Masson, éd.

peu gênante, d'autant que la plupart des actes de préhension requièrent l'extension. Elle délivrerait le malade de



FIGURE XXV

Efficacité comparée des appareils de prothèse pour paralysie radiale avec et sans butoir, dans les épreuves de préhension énergique ou de préhension d'objets lourds. Le blessé, atteint de paralysie radiale, saisit une boule de buis à laquelle est suspendu un poids d'un kilo. A droite, il est muni de l'appareil de P. Robin, sans cran d'arrêt. Cet appareil qui corrige bien la chute de la main, au repos et dans les épreuves de préhension délicate, ne peut, ici, l'empêcher de retomber. A gauche, il est muni de l'appareil de J. Froment et Müller avec cran d'arrêt, qui s'oppose efficacement à la chute de la main. L'appareil rigide de H. Meige et celui de Privat et Belot empêchent aussi la production de cette attitude vicieuse au cours des actes de préhension énergique.

toute prothèse, de tous impedimenta. Mais une telle intervention ne serait légitime que tardivement, lorsque tout espoir de retour de motilité et de régénération du nerf est définitivement perdu. »

Nous ne parlerons pas des mutilations, il y aurait trop de cas divers à envisager et nous voulons apporter ici moins de vue, à priori, que de faits bien observés. Il est évident que ce qui importe, surtout en pareil cas, c'est l'intégrité du pouce, acteur principal. N'a-t-on pas vu

certain mécanicien arriver à se servir fort adroitement d'une main dont les deuxième, troisième et quatrième doigts avaient été amputés, il arrivait à saisir fort bien les objets avec son auriculaire et son pouce, dont l'extrémité même avait été également amputée.

De toutes les ankyloses frappant les articulations, celle de l'articulation trapézo-métacarpienne, dont nous avons vu l'extrême importance, est incontestablement la plus grave. Ajoutons enfin qu'il semble qu'un ouvrier s'adapte mieux encore à des mutilations parfois considérables qu'à des paralysies périphériques qui, tout en ayant l'air de léser moins la main perturbent plus profondément les actes de préhension et s'opposent davantage au jeu des suppléances.

Quant à la question de savoir dans quelle mesure un blessé peut ou non s'adapter à son impotence et dans quelle proportion il conviendrait d'en tenir compte au point de vue médico-légal, la question paraît des plus difficiles, l'importance d'une impotence donnée varie d'une profession à l'autre. Si, dans certains cas, le blessé peut demander à la main saine ce que fait normalement la main atteinte, il ne le peut pas toujours : voici par exemple un violoncelliste qui est atteint d'une paralysie du médian droit, en changeant d'archet, il peut encore continuer sa profession, il devrait irrémédiablement l'abandonner s'il avait été atteint d'une paralysie du médian gauche. En cherchant d'ailleurs à apprécier les possibilités d'adaptation à une impotence donnée, il convient d'être très circonspect, il ne suffit pas, au point de vue pratique, que le blessé parvienne à réaliser la plupart des actes professionnels, il faut encore qu'il les réalise

aussi bien et aussi vite que ses concurrents, sous peine d'être éliminé dans le « *struggle for life* ».

Ajoutons à ces quelques remarques l'observation suivante, l'impotence qui frappe les muscles de travail est beaucoup plus grave que celle qui frappe le muscle d'attitude. On peut imaginer, en effet, une prothèse des muscles d'attitude et remédier par conséquent à leur paralysie. Pour les muscles de force, on ne conçoit pas pour l'instant d'appareil de prothèse vraiment efficace, d'autant que ces muscles proportionnent l'intensité de leur contraction à l'effort qu'ils doivent fournir. Il y a là un phénomène inhérent à la vie, auquel il semble très difficile de suppléer.

CONCLUSIONS

I. — Une étude précise de la préhension, de son mécanisme et de ses modes, peut seule permettre d'apprécier avec exactitude dans quelle mesure telle ou telle paralysie, telle ou telle mutilation de la main vont entraver son utilisation et empêcher l'un quelconque des divers modes de l'activité professionnelle. Elle nécessite la description minutieuse des modes de prise des principaux outils indispensables à l'activité ouvrière, et doit être basée sur la connaissance précise de l'anatomie et de la physiologie analytique, c'est-à-dire de la disposition et du rôle de l'appareil ostéo-articulaire et de l'appareil musculaire de la main, tout particulièrement en ce qui concerne le pouce, dont le rôle est primordial.

II. — Le scaphoïde, le trapèze et le premier métacarpien unis ensemble par deux articulations, forment une colonne segmentée, mobile, c'est la colonne du pouce, à laquelle on peut rattacher le trapézoïde, grâce à son articulation avec le scaphoïde.

III. — L'indépendance de la colonne du pouce à l'égard du massif carpien, est expliquée par l'articulation scapho-

trapézienne, et le scaphoïde nous apparaît comme le gouvernail du pouce.

IV. — L'étude des facettes articulaires, l'observation des divers segments de la colonne du pouce, faites sur des coupes antéro-postérieures et transversales, permet de constater les différences d'orientation et les changements de situation des pièces osseuses les unes par rapport aux autres dans le mouvement d'opposition.

V. — L'articulation métacarpo-trapézienne est le centre des mouvements du pouce, et en particulier du mouvement d'opposition.

VI. — Les différents segments de la colonne du pouce sont tous solidaires les uns des autres dans le mouvement d'opposition dont l'amplitude décroît progressivement et rapidement, de l'extrémité phalangienne à l'extrémité carpienne.

VII. — Les mouvements exécutés par le scaphoïde, le trapèze et le trapézoïde pendant l'opposition, sont de légers mouvements de glissement vers la face palmaire de la main; ils sont orientés vers cette direction par la forme du massif carpien, par la disposition de leurs surfaces articulaires.

VIII. — L'appareil musculaire du pouce comprend deux groupes de muscles, dont l'action est toute différente : ceux qui placent le pouce en bonne attitude de travail ou, en d'autres termes, qui ouvrent la pince (muscles de l'abduction et de l'opposition), ceux qui exécutent le travail font mordre la pince, et que l'on peut qualifier de muscles de force (adducteur, long fléchisseur du pouce).

IX. — Les modes de préhension qu'impliquent le maniement des principaux outils en usage dans les professions les plus communes peuvent être ramenés aux types suivants :

a) L'étau et le crochet qui dépendent surtout de l'action des fléchisseurs communs;

b) La pince à mors plats et la prise du couteau qui sont réalisées par l'adducteur du pouce;

c) La pince longue et la pince courbe, qui requièrent l'intégrité des muscles de l'opposition.

X. — Dans tous les actes de préhension nécessitant une prise énergique de l'outil, on retrouve l'un des modes de préhension suivants :

1° L'étau, lorsque la prise est simplement forte ;

2° L'un des types de la pince de l'adducteur (pince à mors plats ou prise du couteau), lorsque cette prise doit être à la fois énergique et précise.

XI. — La paralysie du cubital, en paralysant l'adducteur, rend impossibles ces actes de préhension énergique et précise, c'est plus encore l'impotence de l'adducteur que la griffe qui entrave l'exécution des actes professionnels.

La paralysie du médian perturbe plus profondément les actes de préhension en frappant les muscles de l'opposition, les fléchisseurs de l'index et du pouce, et la sensibilité des trois premiers doigts. Elle empêche en particulier la réalisation de la pince courbe, de la pince longue, c'est-à-dire tout acte de préhension délicate et précise. Quant à la paralysie radiale, elle gêne surtout les actes

de préhension en enlevant à la main toute fixité et en la plaçant en attitude défavorable pour prendre.

XII. — La prothèse permet de corriger en grande partie les troubles qui résultent de la paralysie des muscles d'attitude (extenseurs, abducteurs et muscles de l'opposition), mais elle est impuissante à remédier à la paralysie des muscles de force (fléchisseurs et adducteur du pouce).

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE :
A. LATARJET.

Vu :
LE DOYEN :
JEAN LEPINE

Vu et permis d'imprimer :

Lyon, le 17 mai 1921.

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ,
Pour le Recteur et par délégation :
Le Vice-Président du Conseil de l'Université,
L. JOSSERAND.

BIBLIOGRAPHIE

- M. CHIRAY et J. DAGNAN-BOUVERET. — La Prothèse fonctionnelle des Paralysies et de contractures. Masson, 1919.
- COWL. W. und DU BOIS REYMOND. — Die Stellung der Mittelhandknochen beim spreizen der Finger (*Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen*, p. 221, tableau XXII).
- DU BOIS REYMOND. — Über das Sattelgelenk (*Archiv. der anat. und phys.*, abt : 1895, p. 433-462).
- Über die opposition's bewegung (*Archiv. anat. physiol.*, abt. : 1896, p. 155 et suiv., p. 174).
- Die Gelenkbewegung bei der opposition (*An. Anzeiger*, Bd. 15, 1896).
- DESCOUTS. — La valeur clinique et pronostique du Signe de Froment dans les paralysies du nerf cubital (*Société de Neurologie de Paris*, 3 mai 1917 ; *Revue de Neurologie* 1917, t. 1, page 270-272).
- La Préhension du pouce dans les paralysies du Médian (Signe de l'éversement du pouce) et dans les paralysies associées du Médian et du Cubital (*Société de Neurologie de Paris*, 3 mai 1917 ; *Revue Neurologique*, 1917, t. I, p. 273).
- DUCHENNE (de Boulogne). — Physiologie du Mouvement, chapitre IV, page 144 (Baillière, 1867).

FICK R. — Über die Bewegungen in den Handgelenken
(*Abhandlung, Kön. Sächs. Ges. Wiss.*, 1901).

— Ergebnisse einer Untersuchung der Handbewegungen
mit X. Strahlen (*Verh. der an. ges. Bonn*, 1901).

— Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke,
unter Berücksichtigung der bewegenden Muskeln, p. 401
à 405 ; p. 415 à 416 (*Jena, Verlag Fischer Gustav*).

J. FROMENT. — Paralysies de nerfs moteurs : in traité de pa-
thologie médicale et de thérapeutique appliquée (Ser-
gent, Ribadeau-Dumas, Babonneix). Masson, t. VI.

— Paralysies des muscles de la main et troubles de la
préhension (*Journal de Médecine de Lyon*, 20 octobre
1920).

— Paralysie de l'adducteur du pouce et le signe de la
préhension (*Société de Neurologie de Paris*, octob. 1915,
et *Revue de Neurologie*, 1914-15, t. II, p. 1236).

— La préhension dans les paralysies du nerf cubital et
le signe du pouce (Extrait *Presse Médicale*, n° 50, du
21 octobre 1915).

— Des appareils de prothèse fonctionnelle pour blessés,
nerveux, rapport présenté au Congrès interallié de réédu-
cation au nom de la commission nommée par la *Société
de Neurologie de Paris* pour l'étude de la prothèse ner-
veuse (Extraits des comptes rendus de la *Société de
Neurologie de Paris*, séance du 5 juillet 1917 ; *Revue de
Neurologie*, 1917, t. I, p. 574-581).

— Un nouveau type d'appareil de prothèse pour para-
lysie du médian (Extrait des comptes rendus de la
Société de Neurologie, juillet 1916, t. II, p. 125-127),
Masson et Cie, éditeurs.

J. FROMENT et MULLER. — Un nouveau type d'appareil de pro-
thèse pour paralysie radiale définitive (Extrait des
comptes rendus de la *Société de Neurologie de Paris*,
juin 1916, et *Revue Neurologique*, juillet 1916, t. II,
p. 123-125). Masson et Cie, éditeurs.

- J. FROMENT et R. WEHRLIN. — Appareil de prothèse pour paralysie du médian. (Extrait des comptes rendus de la *Société de Neurol. de Paris*, séance du 7 octobre 1915, et *Revue Neurologique*, novembre et décembre 1915, Masson et Cie, éditeurs.)
- GEORGEOT. — Les diverses mutilations des mains et leur adaptation aux nécessités professionnelles (*Thèse de Lyon*, 1921).
- RÉMY (Ch.). — Evaluation des incapacités permanentes basées sur la physiologie des fonctions ouvrières des diverses parties du corps (Paris, Vigot, février 1900).
- TAYLOR. — Principes d'organisation scientifique des usines (Paris, Dunot et Pinat, 1911).
- ZUCKER KANDL. — Nötiz über den Mechanismus des Handgelenks (*An. Anzeiger*, Bd 13, 1897 ; p. 120-124).
-

IMPRIMERIE EXPRESS

46, rue de la Charité, 46

- - - LYON - -

